



INFORMATIKA
ÉS TUDOMÁNYELEMZÉS

GLÄNZEL WOLFGANG
SCHUBERT ANDRÁS
VASVÁRI LILIAN

SZERKESZTŐK

**Kis tudománymetria,
nagy tudománymetria...
és azon túl**



BUDAPEST • 2001

Glänzel Wolfgang, Schubert András és Vasvári Lilian
szerkesztők

KIS TUDOMÁNYMETRIA,
NAGY TUDOMÁNYMETRIA...
ÉS AZON TÚL

**A MAGYAR TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA
KÖNYVTÁRÁNAK
INFORMATIKAI ÉS
TUDOMÁNYELEMZÉSI
SOROZATA**

8.

Glänzel Wolfgang, Schubert András és Vasvári Lilian
szerkesztők

**KIS TUDOMÁNYMETRIA,
NAGY TUDOMÁNYMETRIA...
ÉS AZON TÚL**

**Magyar Tudományos Akadémia
Könyvtára
Budapest • 2001**

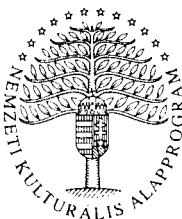
Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára

**Megjelent a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára
megalapításának 175. évfordulója alkalmából**

A kötet megjelenését támogatta



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG
MINISZTERIUMA



„Pro Bibliotheca Academiae Scientiarum Hungaricae”
Alapítvány

ISSN 0230–4619

ISBN 963 7451 05 6

Felelős kiadó: az MTA Könyvtára főigazgató-helyettese

Alak: B/5 – Terjedelem: 10,25 (A/5) ív

Megjelenés: 2001 – Példányszám: 250

Fordítás: Dolmenfilm kft.

Nyomdai előkészítés: Wegatrend kft.

Készült az Argumentum Kiadó nyomdaüzemében

Tartalomjegyzék

Előszó helyett	VII
Vitaindító	
Wolfgang Glänzel, Urs Schoepflin: Kis tudománymetria, nagy tudománymetria... és azon túl	1
Hozzászólások	
Barré, Rémi	9
Bonitz, Manfred	14
Bookstein, Abraham	16
Burrell, Quentin L.	21
Dou, Henri	25
Egghe, Leo	30
Eto, Hajime	34
Griffith, Belver C.	38
Krauskopf, Manuel	44
Kretschmer, Hildrun	47
Lazarev, Vladimir S.	51
Leydesdorff, Loet, Wouters, Paul	56
Luukkonen, Terttu	60
McGrath, William E.	65
Meadows, Arthur Jack	69
Méndez, Aida	71
Miquel, Jean-François	74
le Pair, Cornelius	77
Peritz, Bluma C.	80
Pouris, Anthipi	83
Ravichandra Rao, I. K.	86
Rousseau, Ronald	90
Russell, Jane M.	92
Schubert, András	95
Todorov, Radosvet	98
Turner, William A.	101
van Raan, Anthony	109
Vinkler, Péter	112
Vlachý, Jan	120
Vitázáró utószó	
Wolfgang Glänzel, Urs Schoepflin: Kis tudománymetria – nagy tudománymetria, volt-e valami azon túl?	127
Az értékelő tudománymetria Magyarországon	
Vinkler Péter: Az értékelő tudománymetria alkalmazásának néhány példája Magyarországon	129
Irodalom	149

Előszó helyett

Részlet a kötet szerkesztőinek a könyv kiadására tett javaslatából

A *Scientometrics* című folyóirat 1994-ben megjelent 30. kötetének 2–3. száma Wolfgang Glänzel (MTAK, Budapest) és Urs Schoepflin (Max Planck Intézet, Berlin) *Little Scientometrics, Big Scientometrics... and Beyond?* című vitaindító cikkét és az erre írt 29 válaszcikket tartalmazta. A vitaindító és a válaszcikkek szerzői a 90-es évek tudományometriájának legjelentősebb kutatói és alkalmazói, a tudományelmélet és tudományirányítás nemzetközileg legelismertebb szakemberei voltak. A kötet egésze kritikus és konstruktív szemléletű áttekintést ad arról a folyamatról, amelynek során a 60-as évek kuriózumként művelt, «kisipari» tudomány-metriája az évezred végére a legkorszerűbb technológiákat mozgósító, a tudomány-politikát meghatározóan befolyásoló tényezővé vált.

Magyarország (kiváltképpen az MTA Könyvtárában működő műhely) a tudomány-metriai kutatásokban a kezdetektől fogva ott volt a nemzetközi élvonalban; az alkalmazásokkal kapcsolatos érdeklődés és igyekezet sem hiányzott, a tudomány/ politika szövevényes érték- és érdekviszonyai azonban gátat szabtak a tudomány objektív elemzési és értékelési módszereiben rejlő gyakorlati lehetőségek optimális érvényesülésének. Ezért is gondoljuk, hogy hasznos lenne, ha ez, a tudománymetria lehetőségeit és korlátait őszintén feltáró és a nemzetközi tapasztalatokat összegző kötet magyar nyelven is elérhető lenne, hogy a tudománymetria szűk szakmai közösségén kívül a tudományban vagy a tudomány körül tevékenykedő minden magyar (vagy magyarul tudó) szakember hozzáférjen.

A magyar kiadás tartalmazza az eredeti anyag valamelyest rövidített és átszerkesztett változatát, továbbá a vitaindító cikk szerzőinek külön e kötet számára írt zárszavát, amely az eredeti kötet megjelenése óta eltelt néhány év fejleményeiről számol be, valamint egy külön kis tanulmányt a tudománymetria magyarországi alkalmazásának aktuális kérdéseiről.

Részlet Berényi Dénes akadémikusnak a kötet kiadását támogató ajánlásából

A nemzetközi tendenciákhoz illeszkedve a legutóbbi évtizedekben Magyarországon is egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a tudományos kutatás értékelésének, elemzésének kvantitatív módszerei. A személyzeti és gazdasági mutatószámok mellett főként a tudományos publikációk, valamint azok hivatkozásai, idézetei alkotják az ilyen vizsgálatok alapját, és a tudományelemzés (tudománymetria, bibliometria) módszerei segíthetnek a pusztán számszerű adatokból érdemi következtetésekre vezető összehasonlító elemzéseket készíteni. A tudományelemzés sikeres alkalmazásának néhány példáján felbuzdulva azonban a módszerrel kapcsolatban egyfajta «csodaváró» hangulat is kialakult; a számszerű adatok fetisizálásával egyesek az érdemi kritikai elemzés fáradságos és néha fájdalmas munkáját nem megkönnyíteni, hanem elkerülni igyekeznek. Az ilyen túlzások óhatatlanul vezetnek másoknál a kvantitatív módszerek radikális elutasításához. Nagyon időszerű tehát minden olyan próbálkozás, amely a tudományelemzés lehetőségének és korlátainak kiegyensúlyozott, reális képét igyekszik felvázolni – nem a vágyak és spekulációk, hanem mind földrajzilag, mind tudományterületileg a lehető legszélesebb tényleges tapasztalatok alapján. Az eredeti vitacikk és a válaszcikkek a világ vezető tudománymetriai kutatóinak és alkalmazóinak nézeteit ölelik fel a terület múltjáról, jelenéről és jövőjéről. A kiegészítő fejezetek egyrészt az eredeti kötet megjelenése (1994) óta eltelt évek nemzetközi fejleményeiről számolnak be, másrészt a kvantitatív kutatásértékelési módszerek hazai alkalmazási tapasztalatairól adnak részletes áttekintést.

Részlet Braun Tibornak, a *Scientometrics* főszerkesztőjének az eredeti angol nyelvű kötethez írt előszavából

Mielőtt meghallgattam az előadást teljesen össze voltam zavarodva ezt a témát illetően. Az előadás után még mindig össze vagyok zavarodva. De magasabb szinten. (Enrico Fermi)

Egyszer régen meglátogatott egy barátom és elmesélte, hogy hamarosan egy távoli országban dolgozó kollégájával fog találkozni, aki hozzá hasonlóan az élet eredetét kutatja. Néhány hónappal később újra találkoztunk.

– Örültél, hogy találkozhattatok és jó volt vele beszélgetni a közös kutatási területeitekről? – kérdeztem tőle.

– Igen, bár volt valami, ami végig zavart egy kicsit.

– És mi volt az?

– Az, hogy a beszélgetéseink során, a fickó végig úgy beszélt, mint aki szentül meg van győződve arról, hogy végül is ő fogja megoldani a problémát.

Folyóiratunknak ez a száma némiképp eltér a megszokottól. A téma, amivel foglalkozik igen ellentmondásos. Bár a vitaindító cikk és az erre érkezett kommentárok hasznos és elfogadható nézeteket sorakoztatnak fel, azt hiszem, hogy egyikük sem olyan, mint a fent említett barátom külföldi kollégája, és senki sem hiszi azt, hogy végül ő fogja megoldani a problémát.

Wolfgang Glänzel, Urs Schoepflin

Kis tudománymetria, nagy tudománymetria... és azon túl

Vitaindító

Napjainkban általánosan elismert tény, hogy a 60-as évek végétől a tudománymetria területén ugrásszerű fejlődés zajlott le. Ezt jelzi a publikációk számának növekedése és az, hogy mind több kutató foglalkozik ezzel a tudományterülettel. Egyre elterjedtebb a kvantitatív módszerek alkalmazása a tudománytan területén is. A tudománypolitika pedig, amikor megkísérli különféle szempontok szerint számba venni és értékelni a tudományokat, előszeretettel hívja segítségül az objektív (vagy objektívnek látszó) mutatószámokat és a bibliográfiák könnyen hozzáférhető adatbázisait. Eredetileg a tudományterületet néhány lelkes, jobbára «hobbyból» tevékenykedő kutatóegység határozta meg. Utóbb interdiszciplináris megközelítéseket is integrált, egyik részről matematikai és fizikai modelleket, másfelől szociológiai és pszichológiai módszereket, nem is beszélve a könyvtártudomány régi hagyományairól.

A nyolcvanas évek elejétől a bibliometria jól körvonalazható tudományos diszciplínává fejlődött specifikus kutatási profillal, számos alterülettel és az ehhez szükséges kommunikációs struktúrákkal. (Az első nemzetközi bibliometriai tárgyú folyóirat, a *Scientometrics* megjelenése 1979-ben, 1983-tól kezdődően nemzetközi konferenciák.) Láthatóan a nagyobb projektek támogatása lett a szokásos formája a tudománymetriai kutatások finanszírozásának. Ily módon «kis tudománymetriából» «nagy tudománymetriává» fejlődött ez a tudományterület.

Sajnos vannak ezzel a «sikertörténettel» ellentétes, negatív fejlemények is: három évtizeddel a *Little Science, Big Science* (PRICE 1963) megjelenése óta, amely a bibliometria egyik megalapozó művének tekinthető, a tudományág módszertani fejlődése láthatóan stagnál, az elméleti modellezésben és a célok megfogalmazásában is. Ez a fiatal tudományág – a bibliometria, informetria és tudománymetria – nem aknázza ki eléggé potenciális lehetőségeit: a különböző területek közötti kommunikáció megtorpant, az alterületek eltávolodtak egymástól. Megfigyelhető, hogy a tudománymetriát szinte kizárólagosan a tudománypolitika és -szervezés napi igényei határozzák meg és tudományos tartalma már nem több mint pusztán adatok szolgáltatása. Ugyanakkor néhány elméleti szakember mintha elrugaszkodna a realitásoktól és átlépné az alapkutatás és a spekuláció közötti határvonalat.

Válsághelyzetben a biblio-/tudomány-/informetria: Gyermekbetegség vagy agónia?

A válság tünetei

Számos olyan tényező van, amely jellemzi a bibliometria/informetria/tudománymetria/technometria jelenlegi helyzetét és amely a válság tünetének tekinthető.

Először is fel kell vetnünk a kommunikáció hiányának kérdését. Ennek következménye, hogy ugyanarról a témáról egymással párhuzamosan folynak kutatások, sokszor gyökeresen eltérő eredménnyel, a terminológiában pedig bábeli zűrzavar uralkodik (BROOKES 1990). Ha csupán egy újonnan kialakulóban lévő tudományág sajátosságairól lenne szó, akkor már rég megoldották volna ezeket (különösen a tudománymetria esetében, melynek fő kutatási területe a tudománystruktúrákkal foglalkozik). A terminológia tekintetében szembetűnő a konszenzus hiánya: az angolban legalább három különböző elnevezése van ennek a területnek, a németben pedig öt is. És ez annak ellenére van így, hogy például Németországban már a hetvenes évek elején világos elképzelések voltak arra vonatkozóan, hogyan lehetne minden tudományterületet szisztematikusan besorolni a tudományok rendszerébe (NACKE 1979).

Általános tendencia, hogy a bibliometriát, informetriát, tudománymetriát és technometriát láthatóan nem hatják át közös érdekek és nem folytatnak egymással gyümölcsöző párbeszédet, hanem valójában egyre távolodnak egymástól.

A terminológiai mellett hiányzik a konszenzus néhány más alapvető kérdésben is. Három évtizeddel Price *Little Science, Big Science...* című könyvének megjelenése óta (PRICE 1963) és két évtizeddel Weinstocknak az idézettségi indexekről írott munkája után (WEINSTOCK 1971), még mindig vannak kérdések az idézet mibenlétét illetően is. Ha áttekintjük a tudományterület rövid történetét, nagyon alapos tanulmányokat találhatunk különösen tudányszociológusoktól, akik a hivatkozások szerepét és jelentését vizsgálták a tudományos kommunikációban és ehhez megfelelő taxonómiát fejlesztettek ki. Ezek az angolszász országokban és Németországban megjelent tanulmányok messze túlmutatnak azokon a kérdéseken, amelyek jelenleg foglalkoztatják a tudományos közösséget.

Különösen a tudománymetriában tevődött át a hangsúly a tartalomról az inkább technikai jellegű szempontokra. Nem vitás, hogy ezeket a problémákat is meg kell oldanunk, de a hangsúlyeltolódás felhívja a figyelmet arra, hogy keveset teszünk napjaink tudománymetriájának metodológiai fejlődéséért. Sajnos ez odáig vezethet, hogy a terület tudományos perspektívái teljesen leszűkülnek.

Nagyon pozitív, hogy a bibliometriát mára már széles körben elfogadják maguk a tudósok és a tudáspolitikusok is. Ez a népszerűség azonban nyugtalanít is minket, amikor hibásan értelmezett sémákat, fogalmakat és módszereket alkalmaznak a tudományterületen kívül. Ez bizonyára némi szkepticizmusra adhat okot azoknak a tudósoknak a részéről, akik a kezdeti időkben előrelendítették és támogatták a diszciplína kialakulását. Fontos probléma például a bibliometriai magyarázatok olyan közhelyekre történő leegyszerűsítése, mint «Lotka-eloszlás» vagy «exponenciális

növekedés». Ilyen a tudománymetriai módszerek helytelen felhasználása a kutatók egyéni eredményeinek értékelésében vagy néhány országban az impakt faktorok és a hivatkozási index inkorrekt használata evaluatív tanulmányokban és alkalmazásokban. Az alapvető kérdésekben hiányzó konszenzus nem kedvez annak, hogy a tudománymetriai kutatásokról pozitív kép alakulhasson ki. A matematikusok – akik egyébként nagyon aktívan vesznek részt a kvantitatív és interdiszciplináris tudományterületek módszertani fejlesztésében – néhány kivétellel már visszahúzódtak. Hasonló tartózkodás figyelhető meg a társadalomtudósok részéről is: egyrészt a bibliometria gyakran nem felel meg az empirikus társadalomtudományok kutatási feltételeinek, másrészt a technikai formalizmussá merevedett tudománymetria tudományos magyarázatai meglehetősen korlátozottak, értékük nagyon csekély. Ráadásul a vezető tudósok is felhagytak a bibliometriai kutatás támogatásával.

A bibliometriai közösség viszonylag kis száma ellenére bőven van lehetőség előadásokra tudományos konferenciákon és/vagy nem periodikus kiadványok publikálására. Ennek gyakran az a következménye, hogy ugyanazok a témák sajnos újra és újra előkerülnek anélkül, hogy az a tudás bármiféle gyarapításával járna. Ezt inkább a stagnálás, mint az invenciózus kreativitás kifejeződésének tekinthetjük. Tudományterületünk látszólag dinamikus fejlődését, a bibliometriai irodalom megszaporodását nem kíséri tartalmi és minőségi fejlődés.

A válság okai

A továbbiakban megpróbáljuk feltárni azoknak a tényezőknek egy részét, amelyek a tudománymetria jelenlegi válságához vezettek. Ezek alapvetően mint személyi, tudománypolitikai, technikai, anyagi és gazdasági okok csoportosíthatók és foglalhatók össze. Részben (de csak részben) meghaladják a tudományos közösség hatáskörét.

1. Az integráló egyéniségek hiánya. A bibliometria néhány nagy egyéniségének (de Solla Price, Moravcsik, Brookes, Dobrov, Yablonsky) a nyolcvanas években bekövetkezett halálával szorosan összefügg az elmúlt évtizedben végbement generációs váltás. Minden «műhely» vagy «iskola» saját intézményi profiljának megfelelően alakítja tanítványai képzését és tudományos tevékenységét. Ez a folyamat részét képezi egy szakterület sajátos fejlődésének és differenciálódásának, és általában hozzájárul egy tudományág tematikus struktúráinak gazdagodásához. Azonban a kommunikáció elégtelenségéből adódóan az alterületek szétcsúszása – melyet már említettünk – a konszenzus és az igazi integráló egyéniségek hiánya és végezetül a generációs és személyi váltás a tájékoztatás teljes zavarához és a kommunikáció megszűnéséhez vezethet. Már most megfigyelhető ennek a hatása az egyetemeken tartott – egyébként is ritkaság számba menő – informetriai/bibliometriai/tudománymetriai/technometriai képzési programokra. Ezenkívül továbbra sem létezik szilárd és egységes konszenzus az egész tudományterületet átfogó alapvető ismeretanyag mibenlétéről. A nyolcvanas évek végén publikált kézikönyvek (EGGHE & ROUSSEAU

1990, COURTIAL 1990, VAN RAAN 1988, BUIDOSÓ 1986 és RAVICHANDRA RAO 1983, 1984) erősen tükrözik saját intézményük kutatási profilját.

2. A személyi változások mellett a bibliometriát felhasználók köre is jelentősen megváltozott. Hagyományosan a bibliometria három célcsoportra irányul:

i) *Bibliometria a bibliometrikusok számára.*

Ez a bibliometriai alapkutatás területe és a hagyományos támogatási formák jellemzik. E korábban még «olcsó» kutatást a «kis tudomány» idejében még maguk a kutatók finanszírozták.

ii) *Bibliometria a tudományos diszciplínák számára.*

A különféle tudományos diszciplínák kutatói alkotják a legnagyobb és egyben legváltozatosabb bibliometriai célcsoportot. Mivel elsődlegesen tudományos orientációjúak, érdekeltségük szorosan összefügg saját szakterületükkel.

iii) *Bibliometria a tudánypolitika számára.*

A tudánypolitika alkotja a legkisebb, ám pénzügyileg legerőteljesebb csoportot. Fő érdekeltségi köre a mezo- és makrostruktúrák szintje, különös tekintettel a tudomány nemzeti, regionális és intézményi struktúrájára és összehasonlításukra.

Annak ellenére, hogy az első célcsoport, a bibliometrikusok száma jelentősen növekedett, napjainkban mégis a harmadik csoport a domináns, megelőzve a másodikat is. Németország, és informetriai kutatásának hosszú ideje meglévő struktúrája jó példa lehet erre (SCHOEPLIN 1991). Két dolog következik ebből a helyzetből: elsődlegesen, a makroindikátorokkal foglalkozó diszkussziók feltűnő elszaporodása, – ezek alkotják a bibliometriai irodalom legnagyobb részét –, valamint a nyilvánvaló eltolódás az alap- és módszertani kutatás felől az alkalmazott bibliometria irányába, az első célcsoport esetében is. Másodsorban, ebből következik bizonyos kommersziális szemlélet elharapódzása is a bibliometria területén.

Ha a gazdasági oldalt tekintjük, a bibliometriai kutatócsoportoknak lényegében két osztálya alakult ki mára: azoké, akik megengedhetik maguknak, hogy költséges adattárakat vásároljanak, bonyolult adatfeldolgozásokat végezzenek és hosszú távú bibliometriai kutatóprogramokat tervezzenek, a másik csoport pedig, amely mindezt nem teheti meg. Például a makroszintű kutatás területén az utóbbiaknak csak az a lehetősége maradt, hogy szerencsésebb kollégáktól vásároljanak adatokat vagy a már publikált adatokra alapozzák a kutatást. Leginkább a fejlődő országok és Kelet-Európa érintettek ebben.

3. LOTKA (1926) és BRADFORD (1934) úttörő munkájának az érdeme, hogy megmutatta: a tudományos kommunikáció fontos jelenségei bizonyos kvantitatív törvényeket követnek. Ezeket a törvényeket determinisztikusan fogalmazták meg, és nem számoltak a különböző tényezők által befolyásolt társadalmi folyamatok dinamikájával és flexibilitásával. Ezért érvényességi körük csak néhány nagyon globális szektorra terjeszthető ki. Annak ellenére, hogy nem bizonyítottak, mégis akadémikus dogmatizmushoz vezetett a használatuk – különösen a tudományos közösségen kívül: a «Lotka-eloszlás», a «80/20-törvény», az «exponenciális elévülés» vagy a «tudományos tevékenység nem Gauss-féle jellege», az ilyen és hasonló fogalmak

lettek a tudományosság kritériumai a bibliometriai kutatások eredményeinek értékelésében, sőt más területeken is alkalmazzák ezeket.

4. A bibliográfiai adatok előállításának egyre emelkedő költségei és a szolgáltatók monopolhelyzete következtében nagyon sok projektet lehetetlen a megszokott forrásokból finanszírozni. A tudánypolitika által megrendelt munka a bibliometriai makrotanulmányok egyik kedvelt formája lett. A tudánymetriai kutatásokat közvetve uralja a tudánypolitikai érdekcsoport, amely érdeklődését az «azonnal hozzáférhető» és «közérthető» mérőszámokra összpontosítja, bár a tudomány állása szerint kifinomultabb módszerek alkalmazására is lehetősége nyílna. Ráadásul az a tendencia érvényesül, hogy ezeket a kutatásokat csak részben jelentetik meg, a szükséges metodológiai apparátus nélkül, s ez csökkenti értéküket a bibliometriai közösség előtt. Ennek következtében egyértelmű eltolódás figyelhető meg a metodológiai kutatásoktól az alkalmazott bibliometria és «technológia» irányába.

5. A szolgáltatók publikációs politikája és az általuk felkínált információ-vissza-keresési rendszerek egyre inkább korlátozzák a bibliometriai kutatásokat. Egyfelől az adatbázisok nem felelnek meg a bibliometrikusok elvárásainak, jóllehet a felhasználók nagy többségének az adatbázisok a jelenlegi formájukban kielégítőnek bizonyulhatnak. Nem szabad elfelejtenünk, hogy a bibliometrikusok az adatbázis-felhasználóknak ma már csak kisebb – bár anyagilag elég jelentős csoportját alkotják. Az adathalmazok struktúrájában vagy a standardokban történő változtatásoknak csak akkor lenne értelme, ha legalább 10–15 évre visszamenőleg fogatosítanák azokat. Az ilyen mérvű változtatások, tekintettel a költségekre, teljesen irreálisnak látszanak. A hiányos adatokért (különösen a munkahelyi címek esetében) az adat-szolgáltatók csak részben felelősek. Az esetek többségében a folyóiratok szerkesztőitől, sőt maguktól a szerzőktől ered a hiányos vagy hiányzó információ. Másrésztől a bibliográfiai indexek felületes és önkényes kezelése (pl. több munkahellyel rendelkező szerzők esetében), a nem dokumentált szelekciós kritériumok, a felhasználók önkényes tájékoztatása és a kompatibilitási problémák ugyanannak az adatbázisnak különböző verziói (pl. az on-line és a CD-ROM) között, mindezek együttesen aláaknázták a nélkülözhetetlen bibliográfiai adatbázisokba vetett bizalmat. Egyre gyakrabban hallhatunk egy új, alternatív bibliometriai adatbázis létrehozásának igényéről is. Ha a bibliometria horizontján túlra tekintünk, láthatjuk, milyen személyi, szervezeti és pénzügyi háttérre van szükség például a társadalomtudományi kutatásokban vagy a kísérleti fizikában ahhoz, hogy jól megalapozott, empirikus adatbázist hozhassanak létre, amely megfelel a tudományos kutatás igényeinek.

6. A bibliometrikusok csendben eltűrik, hogy kutatási eredményeiket nem megfelelően használják fel a tudánypolitikában. Tovább súlyosbítja a helyzetet a kommunikáció akadozása és a hiányzó konszenzus a különböző kutatócsoportok között, melyek nem tudják megvédeni tudományos alapelveiket. Ugyanakkor nyilvánosságot kapnak a belső nézeteltérések és viták.

7. Kelet-Európában a társadalmi és politikai rendszerváltás kedvezőtlenül hatott a tudánymetriai kutatásokra. Különösen néhány balkáni országban a bibliometriá-

nak nem sok esélye lesz a fennmaradásra, ha lesz egyáltalán. A kelet-német bibliometrikusoknak még talán vannak lehetőségeik, ha sikerül integrálódniuk a nyugat-német tudományrendszerbe. Még nagy a lelkesedés az új technikai lehetőségek látán, de az elmúlt három év tapasztalatai alapján le kell szögeznünk, hogy több kutatást kell végezni, és nem elég megelégedni csupán az adatok szolgáltatásával.

8. Látjuk tehát, hogy valóban vannak olyan tünetek, amelyek «gyermekbetegsége» vallanak, s amelyeket a normális fejlődés részének tekinthetünk, pl.:

- nehézségek az identitás kialakításában, és kezdeti dezorientációs problémák,
- nem egyértelműen meghúzott határvonalak a tudomány és a spekuláció között,
- túl sok zsákutcába torkolló megközelítés,
- csekély fogadókészség a tudományterületen kívül, és a más területekkel csak ritkán történő kölcsönhatás.

Egyértelmű jelek mutatnak azonban arra is, hogy a tudományterületet alapjaiban érintő, sokkal mélyebb válságról van szó. A «nagy tudomány» stílusában a bibliometriai tevékenységek finanszírozására fordított jelentős összegek, s kísérőjelenségeként a nem kielégítő kommunikáció, bizonyos kutatócsoportok teljes elszigetelődéséhez vezethet. A kutatócsoportok elveszíthetik függetlenségüket, sőt fel is bomolhatnak, és – általános tendenciáját tekintve – az elméleti és metodológiai fejlődés teljesen le is állhat. A tudománymetria olyan technológiává válhat, amely a tudománypolitika kiszolgálója lesz. Az is elképzelhető, hogy a bibliometria és az informetria a tudomány történetének egy kis lábjegyzete lesz csupán vagy tevékenységi körük leszükül néhány erősen specializált kutatási területre, amelyet többé már nem lehet független diszciplínának tekinteni.

Mi a megoldás?

Felelőtlenség lenne, ha csupán megemlítenénk a tünetek némelyikét, és megpróbálnánk magyarázatot adni a bibliometria jelenlegi helyzetére vonatkozóan, de nem törekednénk arra, hogy útbaigazítást is adjunk a válság kezelésére és megoldására.

1. Minden esetben elsődleges feladat, hogy minimális konszenzust alakítsunk ki a legalapvetőbb kérdések, az elmélet és a terminológia tekintetében.

2. A bibliometriai alterületek további eltávolodásnak megállítására és a kommunikáció előmozdítása érdekében a bibliometrikusok felelősséggel kell, hogy tartozzanak a tudományterület egészéért: beleértve a *tudományos kommunikáció minden kvantitatív megközelítését és modelljét, a tudományos információk tárolását, terjesztését és visszakeresését is*. A bibliometriai kutatásterületeknek ez a meghatározása azzal az előnnyel jár, hogy a szokásosnál sokkal szélesebb körű és integrál minden jelenleg meglévő orientációt, így például a tudománypolitikában, könyvtártudományban és az információ-visszakeresésben történő alkalmazásokat is.

3. A bibliometria azon kevés *interdiszciplináris kutatási* területek egyike, amely minden tudományára kiterjed. A tudánymetrikusok között találhatunk fizikusokat, kémikusokat, matematikusokat, orvoskutatókat csakúgy, mint szociológusokat, pszichológusokat, filozófusokat és történészeket. Az elméleti és metodológiai megközelítéseknek hasonlóképpen bőséges a tárháza. Talán éppen ebben találhatnánk meg az erejét. Viszont, ha a különböző háttérrel rendelkező, de egyazon területen dolgozó kutatók szeretnének együttműködni és aktív kommunikációt folytatni egymással, ahhoz maximális nyitottságra lenne szükség.

4. A bibliometriának szilárd *alapkutatásokra* lenne szüksége, hogy az előzőekben említett elméleti és metodológiai konszenzus létrejöhessen. Lássunk néhányat a problémák közül:

- Bármilyen *a posteriori* érvényesítés előtt képesnek kell lennünk arra, hogy megállapítsuk, mely módszerek lehetnek célravezetőek egy specifikus kutatási probléma megoldásában. Az információ és az «áru» közti lényegi különbségeket még nem elemezték. Az információtovábbítás és -csere nem egyszerűen fizikai és nem is gazdasági törvényszerűségeknek engedelmeskedik. Ilyen értelemben történelmi összefüggésekkel is gazdagíthatnánk az alapkutatást.
- A következő kérdésekre még nem kaptunk kielégítő választ: Az információ szinte teljesen médium függetlenné vált. A média reprodukálása többé már nem a kognitív gondolkodás alapvető része. Akkor mi az, ami meghatározza az «értékét», általánosságban az információ relevanciáját? A tudánymetrikusok az információ relevanciájának tekintetében az információt vevők számát tartják mérvadónak. A publikációt tekintik a tudományos információ elemi egységének. Mi a helyzet ezeknek az alkotóelemeivel?

5. A bibliometriának lépést kell tartania a matematika és a társadalomtudományok metodológiájában végbemenő fejlődéssel, és ez csak *metodológiai kutatások* révén lehetséges. Csak akkor válhat a bibliometria vonzóvá a matematikusok számára, és csak akkor fogják elismerni a társadalomtudósok is, ha eleget tud tenni e tudományágak kutatási követelményeinek.

6. A bibliometriának nem szabad lemondania a társadalomtudományos és humán módszerekről. Továbbá szükség van természettudományos értelemben vett *kísérleti kutatásokra*. A komplex modellek vagy módszerek kifejlesztése ritkán lehetséges *ad hoc* módon az empirikus tanulmányok keretében. Azokat a módszereket, amelyekre döntések hozatala nyugszik, körültekintően kell kialakítani. Más szóval, alap-, metodológiai, kísérleti, empirikus kutatásra és «technológiára» egyaránt szükség van a bibliometria területén. Ha bármelyik elem hiányozna, megkérdőjelezhető lenne a bibliometria tudományos értéke, kritikák és támadások tárgyát képezné mind a kutatók, mind a «felhasználók» körében.

7. Hogy elkerüljék a redundáns, egymással párhuzamosan folyó kutatásokat, a bibliometrikusoknak figyelembe kellene venni, hogy számos módszer és modell alkalmazható különféle kontextusban, és a szomszédos tudományterületeken hosszú idő

alatt értékes terminológiák fejlődtek ki. Ezért nagyon hasznos az együttműködés más diszciplínákkal és szakterületekkel, például a nyelvészettel, az eloszláselemélettel, a fogalomelemzéssel, a társadalomkutatással, stb.

8. Az eredmények megbízhatóságának növelése érdekében ki kell dolgozni a *technikai standardokat*, a tudománymetriai kutatás és adatfeldolgozás területén. Nélkülözhetetlenek a szabványok, különösen, ha az adathalmazok módosításáról, illetve különböző adatbázisok összeillesztéséről van szó. Egy másik fontos kíváncsi, hogy bármely adatfeldolgozásról teljes dokumentáció készüljön. A reprodukálhatóság minden tudományág alapvető kritériuma. Ez természetesen a védett szoftver termékekre is vonatkozik: a gyártóknak röviden ismertetniük kellene legalább az adatfeldolgozás módját.

9. Mivel a bibliometriai kutatás nagymértékben függ a tudánypolitika megrendeléseitől, meg kell teremteni a független kutatások finanszírozási lehetőségeit, támogatások és országos kutatási programok formájában.

10. Ahogy az első részben említettük, viszonylag nagyszámú bibliometriai tanulmányt mutattak be vagy publikáltak az elmúlt években. A szakértőknek ezt figyelembe véve arra kell törekedniük, hogy a minőség és ne a mennyiség legyen a publikációra javasolt dolgozatok válogatási szempontja. A szerzőknek pedig ajánlatos ismerniük a megjelent irodalmat, hogy a saját kutatásukat elhelyezhessék a tudományág rendszerében, és ki kellene emelniük, hogy a munkájuk mennyiben hoz újat az eddigi kutatásokhoz képest.

11. A tudományos közösségnek meg kellene vitatnia egy «etikai kódexet», hogy a közösség által hallgatólagosan elfogadott és a tudományos életben nélkülözhetetlen irányelveket megfogalmazza. Ez a kódex, amelyet a közösség minden tagja elismer, segíteni fog abban, hogy a bibliometriai és tudománymetriai kutatás színvonalát fenntartsa és megvédje.

Összegzés

Mindezeket figyelembe véve el kell ismernünk, a bibliometria valóban nehéz helyzetben van. Amennyiben sikerül a válságból kilábalnia, meg fog erősödni. Nyilvánvaló, hogy a bibliometriának egyetlen lehetősége a bizonyítás, hogy mint független tudományterület megőrizze, és továbbfejlessze önmagát.

Rémi Barré

Bevezetés

Glänzel és Schoepflin (G&S) tanulmánya rámutat számos, a bibliometria területén felmerülő problémára. A «probléma» a mércéül szolgáló elvárások és az észlelt valóság között fennálló különbséget jelzi. Észrevételeket fűzni egy problémához rendszerint azt jelenti, hogy beszélgetést folytatunk a valóságról, amelyet észlelünk: valóságos-e az észlelés, a helyzet valóban olyan rossz-e, mint amilyennek tűnik ...? Helyzetem nem szokványos abban az értelemben, hogy nem a G&S által vázolt állapot leírását szándékozom vitatni, hanem sokkal inkább a bibliometria elképzeléseit és céljait. Álláspontom szerint a meghatározott problémák az elvárások hibás voltában gyökereznek, amelyeket – már jó ideje – előtérbe helyeznek, mint a tudományterület célját és mércéjét. Ez arra sarkall, hogy azt indítványozzam, fogalmazzuk meg újra a tudományterület célját, amely a javaslatok keretében szolgálna.

G&S tanulmánya: a tudományterületen tapasztalható zűrzavar adekvát kifejeződése

A problémák általános listája, mint diagnózis

G&S tanulmánya ilyen szempontból magáért beszél. Mutassunk rá helyzetelemzésük néhány megközelítésére: „nehézségek az identitás kialakításában, és kezdeti dezorientációs problémák; nem egyértelműen meghúzott határvonalak a tudomány és a spekuláció között; túl sok zsákutcába torkolló megközelítés; csekély fogadókészség a tudományterületen kívül, és a más területekkel csak ritkán történő kölcsönhatás”. G&S más szempontokat is figyelembe vesz, ilyenek például a tudománymetriai módszerek dilettáns alkalmazása vagy az a tény, hogy az adatbázisok nem felelnek meg a bibliometrikusok elvárásainak vagy a bibliometria közösségen belül tapasztalható romló kommunikáció.

Vitathatatlanul terjedelmes lista a nehézségekről, amelyek, mint «negatív fejlemények», tönkretesznek egy «sikertörténetet».

A problémák ilyen listája két dolgot sugall: elsősorban azt, hogy a tudományterület valóban nehéz helyzetben van; másodsorban azonban éppen az a tény, hogy ez egy általános, heterogén és alig strukturált lista, azt a látszatot kelti, hogy az elemzés nem volt elég alapos, és a probléma gyökerét az elmondottaknál mélyebben kell keresnünk.

A helyzet magyarázata többnyire egy bűnbak megjelölésével történik

Az embernek ez a benyomása beigazolódik, amikor megnézi a szerzőknek a szituáció okait illető magyarázatát. Úgy látszik, nincs más választás, mint a bűnbakra mutogatás. És tényleg, a helyzetre adott egyik legfőbb magyarázat a következő: egy «tudománypolitika és üzleti világ» címkével ellátott érdekcsoport uralja a tudományterületet, bár nem direkt módon. Mivel ez a csoport kereskedelmi megfontolások mentén gondolkodik, nem meglepő, hogy a tudánymetriát kizárólag a tudománypolitika közvetlen érdekei vezérlik és mi eltolódást tapasztalunk az alap- és metodikai kutatásoktól az alkalmazott bibliometria irányába. Ami még rosszabb: ez a költséges tevékenységet folytató «érdekcsoport» valamilyen módon elvon a teoretikusok számára rendelkezésre álló támogatási alapokból, akik aztán hiányt szenvednek a nélkülözhetetlen teoretikai és metodikai munkákhoz szükséges pénzügyi forrásokban; így ez az «érdekcsoport» felelős azért, hogy a tudánymetriából esetleg technológiai eljárás lesz, miközben olyan munkákat teljesít, amelyekkel a tudománypolitika és az üzleti világ bízza meg.

Jobb dolgunk is van a vitánál. Ami a tanulmányt illeti, az ilyen helyzetelemzést egyszerűen a probléma tünetének tekintem.

Nem meggyőzőek a javaslatok

A javaslatok abban állnak, hogy más tudományterületekkel jobban együttműködő, igényesebb munkát várnak el, etikai szabályzatot sürgetnek; valamint szükségesnek tartják a tudományterület identitásának és függetlenségének megőrzését: „a bibliometriának egyetlen lehetősége a bizonyítás, hogy mint független tudományterület megőrizze és továbbfejlessze önmagát”. És itt nagyon közel kerültünk ahhoz az elképzeléshez, hogy ellenségekkel kell megküzdenünk, akik betörhetnek a tudományterületre ...

Nem gondoljuk azt, hogy mindezen elképzelések szükségszerűen rosszak lennének; hanem úgy gondoljuk, hogy a tudományterületen tevékenykedőknek nincs okuk megváltoztatni az attitűdjüket, csak azért, mert a jóérzésükre apellálnak; ám, ha valamilyen oknál fogva megteszik is, nem látom be, hogy miért változtatna ez a G&S által leírt helyzeten, mivel ugyanazon okok ugyanazon hatásokat váltják ki. Attól tartok, a változás csak vágyálom, és bevallom, a legkevesébé sem vagyok meggyőződve afelől, hogy a javaslatok a problémával egy fajsúlyúak lennének. Külön fenntartásaim vannak az «etikai kódexet» illetően is: szépen hangzik, de ki határozza meg a szabályzatot? Ki biztosítja érvényre juttatását? Ki ítéli meg, hogy betartják-e vagy sem? Mik a szankciók? Ez egy tipikus «látszólag jó ötlet». Miért ne bízzunk a

megszokott értékelési mechanizmusokban, akár tudományos, akár szakmai színvonalról van szó? Az összes többi diszciplína esetében jól beváltak, a bibliometrikusoknak miért nem jók? Lehet, hogy megerősítésre van szükségük, ennek azonban semmi köze egy «etikai kódexhez».

Összegezve, a probléma valóban fennáll, és meglehetősen komoly, hiszen a helyzet megoldhatatlannak tűnik még a tudományterület jó szakemberei számára is. Valójában meg vagyok győződve afelől, hogy G&S éppen azért képtelenek a helyzetet elemezni, mert oly mértékben belebonyolódtak a tudományterületet érintő problémákba – miután magukévá tették annak klasszikus céljait – hogy nem látják: a megoldás ott hever éppen előttük, a tudományterület alapjaiban keresendő.

Egy hipotézis: a tudományterület céljai forognak kockán, és újrafogalmazásukra van szükség

Az előterjesztett hipotézis a következő:

A probléma nem a «fekete bárány» létezésének vagy a területen tevékenkedő tudósok magatartásának a következménye: a magával a tudományterülettel szemben támasztott irreális és – ami rosszabb – alaptalan elvárások és koncepciók felelősek érte.

A bibliometria klasszikus, ám elhibázott célja, hogy a «tudománytan» diszciplínája akar lenni.

A tudományterület célja, a *raison d'être* az, és mindig is az volt, hogy a «tudománytan» diszciplínája legyen. Következésképp G&S tanulmánya, implicit módon, ám teljesen nyilvánvalóan e hagyományba helyezi bele magát. Ilyen értelemben a bibliometria – lévén a «tudománytan» diszciplínája – a tudomány tudományos elemzését végző kutatási program természetes fókusza, és minden ebben közreműködni képes diszciplína egységbe foglalója.

Itt nyilvánvalóan összekeveredik a kétféle tudomány, illetve teória: nevezetesen az, ami a jelenség mérését és az, ami magát a jelenséget illeti: a hőmérő elmélete nem azonos a hőtan elméletével; az ökonometria elmélete nem azonos a gazdaság elméletével. Természetesen kapcsolatban állnak egymással; bizonyos mértékben még függnek is egymástól; de nem ugyanazt jelentik, nem ugyanahhoz a kutatási programhoz kapcsolódnak, és rendszerint nem is ugyanazok a tudósok művelik őket. A bibliometriának ilyenén holisztikus és hegemonikus törekvéseit indokolatlannak és megvalósíthatatlannak tekintjük.

A hipotézis elfogadása: a G&S által leírt helyzet megoldhatóvá válik

G&S helyesen határozza meg a tudományterület alábbi ellentmondásait:

- Matematikai formalizmus – „néhány elméleti szakember mintha elrugaszkodna a realitásoktól, és átlépné az alapkutatás és a spekuláció közötti határvonalat”.

- A konceptuális alkotókészség hanyatlása – „keveset teszünk napjaink tudomány-metriájának metodológiai fejlődéséért”.
- A matematikai törvényszerűségek és a társadalomtudományok naiv elképzelései – „Ezeket a törvényeket determinisztikusan fogalmazták meg, és nem számoltak a különböző tényezők által befolyásolt társadalmi folyamatok dinamikájával és flexibilitásával”.
- Izoláció – „a bibliometria gyakran nem felel meg az empirikus társadalomtudományok kutatási feltételeinek”.

Továbbá, nagyon érdekes módon, a tudományterület alapvető kutatási preferenciáinak megállapítása magával vonta az «információ értékének» és az «információ és a termék között fennálló különbségnek» a meghatározását. Bibliometrikusok számára ezek valóban fontos kérdések, de csak olyan fogalmakkal írhatóak le, mint «érték» és «termék», s ezek egyértelműen messze túlmutatnak a bibliometria hatáskörén. Más szóval, olyan kutatási programot tesznek szükségessé a közgazdaságtudományban, amelyet gazdasági szakemberek végeznek, aztán megvitatnak és átadnak a bibliometrikusoknak (valójában az ilyen kutatási program már nem idegen a közgazdászoktól...).

Végül, mennyivel jobb a tudományterületen tapasztalható ellentmondások leírására G&S módszere, mint az az irreális igény, hogy egy társadalmi jelenséget mérési lehetőségein keresztül próbáljunk megragadni? Más szóval, egy, a bibliometrián alapuló «tudománytan» felépítését célzó program megvalósításában az ember csak a szerzők által pontosan leírt helyzetig jut el, amely intellektuális spekuláció, naiv társadalomtudomány és végül, izoláció. Amikor komoly kísérletet teszünk arra, hogy az alapkutatások irányát meghatározzuk – miként G&S tette tanulmányában – eljutunk egy olyan programig, amelynek kevés köze van a bibliometriához, vagy inkább egy olyan programig, amely nem a bibliometriát helyezi a középpontba.

G&S elemzése és felvetett javaslatai immár tökéletesen érthetőek: mint azt jól tudjuk, ha egy vezető szerepet betöltő program nehézségekkel küzd, támogatói bűnbakokat kreálnak a tudományterületen belül és ellenségeket keresnek azon kívül, hogy egységet hozzanak létre az általuk kikiáltott felsőbb érdekek védelmében, és ez természetesen nem más, mint a programot magát érintő vita megkerülésének egyik módja.

Javaslat a bibliometria céljainak újrafogalmazására

A bibliometria nem azonos a tudománytan diszciplinájával; ez egy olyan tudományterület, amelynek tárgya a tudományos és technológiai vonatkozású mérések elmélete és gyakorlata. Mint ilyen, egyik alkotóeleme a társadalomtudományok valamennyi diszciplinájában folytatott kutatásoknak, amelyek célja, hogy tudományos ismereteket hozzanak létre a tudomány és technika kialakítását, cirkulációját és a társadalomba történő beillesztését illetően (ezt a kutatási programot hívják időnként «tudománytannak»).

Összegzési kísérlet

Ebben a rövid munkában nem tudjuk a hipotézisünkből levonható következtetéseket a kutatások megszervezésének és a konkrét javaslatoknak a szintjén alkalmazni. Egy ilyen kutatási program – amely a tudományról és a technológiáról való ismeretek kialakításának folyamatában a mérések tárgykörében felvetődött kérdések elemzésén alapul – paradoxonhoz vezet. A paradoxon az, hogy a bibliometria az a tudományterület, amely közismerten jelentős potenciállal rendelkezik a társadalmi hasznosságot és a «tudománytanban» való közreműködést illetően; ugyanakkor olyan terület is, amelynek válaszadási lehetőségeit még mindig két alapvető hiányosság korlátozza:

- törékeny és instabil helyzet az adatszerzést és az adatok minőségét illetően;
- Egy metodikai és fogalmi hiány, amely nem megfelelő koherenciával és ismeretgyűjtéssel párosul.

Egyetértünk G&S véleményével, amikor azt írják, hogy „alap-, metodológiai, kísérleti, empirikus kutatásra és «technológiára» egyaránt szükség van a bibliometria területén”. Egyszerűen mindezt megfelelő perspektívába kell helyeznünk.

Egy utolsó szót még: az a tény, hogy a bibliometriát nem tekintenék többé a tudomány tudományának, semmiképp sem jelentene másodrendű programot a tudományterület számára; nem gondoljuk, hogy hiányt szenvedne tudományos ambícióját és tartalmát illetően. Végül is, tudatában vagyunk annak, hogy több, előszeretettel idézett természettudományos tanulmány, a Nobel-díjakról nem is beszélve, a mérési módszerek és apparátusok területén lezajlott fejlődésnek köszönhető. Ez az előrehaladás a legújabb elméleti eredményeken alapul, és új utakat nyit meg a kutatások előtt a szomszédos vagy kiegészítő tudományterületeken belül is.

Ne legyünk rojalistábbak, mint a király: azok a célok, amelyeket az előzőekben felvázoltunk, széles teret biztosítanak izgalmas kutatásokra, komoly tudományos munkára, és sokrétű társadalmi felhasználást tesznek lehetővé.

Manfred Bonitz

Három oka van annak, hogy elvállaltam G&S cikkének kommentálását.

Először, mert létrejöttének minden fázisában a szükségességét hangsúlyoztam. 1992-ben olvastam az első tervezetet Budapesten, azután amikor Karlsruhéban és Berlinben előadásra került, szorgalmaztam a megvitatását. Az ilyen jellegű cikkek nagyon hasznosnak bizonyulhatnak.

Másodszor, emlékszem, hogy 1978-ban hasonló érzésekkel proklamáltam egy tanulmányomat, hogy a néhai NDK-ban megalapozzunk és megvédjünk egy tudományos diszciplínát, az «informatikát». Ez lényegében a tudományos kommunikáció elméletét és gyakorlatát jelentette (BONITZ 1978). Óriási vita alakult ki, de a történelem nem az én javaslataim megvalósulásának irányába hatott. Úgy látszik, hogy egy tudományos diszciplína megalapozása nem kizárólag az egyes szerzők szándékain múlik, bármilyen logikus érveket sorakoztatnak is fel.

Harmadszor, legutóbbi tapasztalatomra akkor tettem szert, amikor 1993-ban Berlinben a *4. Nemzetközi Bibliometriai, Informetriai és Tudományometriai Konferenciára* a Derek John de Solla Price-díjak jutalmazottairól készítettem tanulmányt (BONITZ 1994). Meglepő módon a kiváló egyéniségek egész galériája sem elegendő ahhoz, hogy egy ilyen komplex, nyilvánvalóan sokdimenziós tudományágat jellemezzünk vele, mint amilyen a tudománymetria.

A «mi területünkön» úgy tűnik, mindenki tisztában van azzal, hogy mi is valójában a tudománymetria. De az a benyomásom, hogy a «mi területünk» nem ugyanaz, mint a tudománymetria. Meg vagyok győződve afelől, hogy a tudománymetriának továbbra is fejlődésének és növekedésének egy nagyon nehéz szakaszában kell helytállnia, és még távolról sem tekinthető kialakult diszciplínának. De vajon lehet-e válságban az a diszciplína amely még nem is létezik (a terminológiája és metodológiája tekintetében nincs megfelelő konszenzus, nincs beágyazva a tudományos diszciplínák rendszerébe, gyakorlatilag nincsenek tankönyvei, egyetemi katedrái stb.). Szerintem maga a gondolkodás van válságban, amelynek feladata lenne, hogy megtalálja, milyen úton-módon lehetne a mi területünket igazi tudományos diszciplínává: tudománymetriává alakítani. Az ember lehet pesszimista a fejlődési folyamat változásait illetően (emberek halnak meg, az alterületek eltávolodnak, láthatóan a terület alkalmazási aspektusai dominálnak egyre inkább), az én megközelítésem sokkal optimistább.

Optimizmusomra éppen az a berlini konferencia ad okot, amelyen G&S tanulmánya előterjesztésre került: a 180 résztvevő a világ minden tájáról (és csekély 15% Németországból) új ötletek, eredmények, módszerek és javaslatok széles skálájával állt elő. Elsődlegesen ennek a szellemi erőforrásnak kellene képesnek lennie arra, hogy a súlyos problémákat megoldja. Ki más tenné ezt meg? Az egyik ilyen jellegű probléma, hogy legyőzzük a sokféle akadályt, amely magában a tudományometriai közösségben létezik, és amely különösen egy ilyen kötetlen konferencia keretében válik érzékelhetővé.

Javaslatom, amely G&S cikkének hatására fogalmazódott meg bennem, a következő: a Nemzetközi Tudományometriai és Informatikai Társaság, az ISSI, mely kétevenként szervez nemzetközi konferenciákat, tegyen lépéseket nemzetközi iskolák létesítésére is.

Az ilyen jellegű iskolák más tudományágakban már alkalmasnak bizonyultak arra, hogy egy helyre gyűjtsék a fiatalokat, akik tapasztalatokat cserélhetnek, és kiváló szakemberek előadásait hallgathatják. Az iskolák más céllal jönnek létre, mint a konferenciák. Mélyebben érintik az alapismereteket, és azoknak a fiatal kutatóknak adnak lehetőséget, akik általában nem vehetnek részt nemzetközi konferenciákon. Ezért «területünk» legjobb tudósainak közreműködésére számítunk. Úgy gondolom, hogy ezeknek az iskoláknak egyik legpregnansabb jellemzője kell, hogy legyen az interdiszciplinaritás – össze kell fogni minden egyes tudomány és szakterület képviselőinek ebben a vállalkozásban.

Fontos, hogy garantálni tudjuk, hogy a világ bármely országának tudósai pályázhassanak ide, és ösztöndíjakat nyerhessenek el. Kétségtelenül nem lesz könnyű anyagi támogatást nyújtani, különösen a fejlődő országok képviselőinek. De ha ezt a problémát meg tudjuk oldani, a nemzetközi iskolák létrehozása azzal is együtt jár majd, hogy megszilárdítja a tudományos terminológiát és a módszereket, miközben kitermel egy fiatal kutatóréteget, új tankönyveket és egyetemi katedrákat hoz magával. Ez óriási előnyt jelentene a tudománymetria számára!

Abraham Bookstein

Bevezetés

Válságban van-e a bibliometria? Ebben nem vagyok biztos. Az azonban tagadhatatlan, hogy kritikus időszak köszöntött ránk, így ez az alapos és gondolatletti tanulmány, amelyet most vitatunk meg, nem is készülhetett volna el alkalmasabb időpontban. A szerzők, Glänzel és Schoepflin, rendkívüli munkát végeztek, amikor megfogalmazták azokat a kérdéseket, amelyekkel most szembe kell néznünk, és mindezt világos és lényegre törő formában tették. Úgy gondolom, nem lehet egyszerűen egyetérteni vagy nem egyetérteni, amikor egy ilyen komplex kérdéstről van szó, észrevételeimmel inkább csak ahhoz az erjedési folyamathoz szeretnék hozzájárulni, amelyet az alaptanulmány megindított.

A sors iróniája, hogy a G&S által megállapított tendenciák némelyike éppen azoknak az erőfeszítéseknek az eredményeképpen jött létre, melyek az általuk leg-súlyosabbnak ítélt problémák megoldására irányulnak. A centrifugális irányú tendenciák, amelyről panaszkodnak, valóban léteznek, és aggodalomra adnak okot. De nem új keletűek. Az újdonság az, hogy a kommunikációs mechanizmusok fejlődnek, és most először hozzák össze a tudományterület széttartó komponenseit – ez kiemeli a köztük levő különbségeket, de egyben lehetővé teszi megoldásukat is. Természetesen a bibliometria konferenciasorozatára célzok, és azokra a lehetőségekre, amelyeket egy új szakmai szervezet létrejötte ígér. Észrevételeim nagy része arra vonatkozik, hogy milyen vonzatai vannak egy ilyen szervezet megalakításának.

Vajon a G&S által vázolt katasztrofális helyzetet nem súlyosbítja-e még inkább annak a tudata, hogy a tudományos diszciplínák általánosságban milyen problémákkal állnak szemben. Úgy néz ki, hogy a tudomány az egész világon valóban válságos helyzetben van, olyan válságban, amely hosszú távon ránk is mindenképpen negatív hatással lesz.

Divatos kifejezés nálunk a «politikai korrektség». Gyakran utalnak vele humorosan a nagyon groteszk nyelvtorzulásokra, melyek különböző érdekeket képviselő hiperaktív csoportok hatását tükrözik. Kevésbé közismert és egyáltalán nem humoros ezeknek a csoportoknak a befolyása az egyetemeken által nyújtott programokra, az alkalmazás és a kinevezés feltételeire, a tantárgyak anyagára és a közzétehető tudományos eredményekre. A tudományos döntések hozatalakor gyakran politikai szem-

pontokat vesznek figyelembe, és az egyetem, mely az intézmények legtoleránsabbika, zárva marad azon nézetek számára, amelyek ellentétesek a domináns kisebbség elképzeléseivel.

Ezeknek a tendenciáknak az egyik következménye az egyetemek keretein belül a legbefolyásolhatóbb egyéneket érintő morális hanyatlás, és a tudományos törekvések hitel vesztese a külső szemlélők szemében. Mindez a nagy nyilvánosság előtt zajló botrányok közepette megy végbe, és a múltban legnagyobb elismerést kivívott intézményeinket is érinti, és magában foglalja a kutatások költségeinek és az oktatásnak a kíméletlen kritikáját is. Úgy gondolom, hogy ezek a problémák – különböző módon és különböző mértékben – nemzetközivé váltak.

A válság egyértelműen érezhető, de nem pusztán a mi területünkre korlátozódik. A más tudományterületeken tevékenykedő kutatókkal folytatott beszélgetések során nagyon gyakran meglepő módon hasonló problémákra derül fény, mint amelyekre G&S felhívja a figyelmet. Nem kevésbé fontosak lévén, mint az említett általános tendenciák, a továbbiakban kizárólag a mi területünkre specifikusan jellemző kérdésekkel kívánok foglalkozni.

Visszatekintés

A bibliometrikusok szemmel láthatóan úgy érzik, hogy új tudományterületen mozognak. De ahhoz, hogy újszülött diszciplínának tekinthessük a bibliometriát, már túlságosan nagy múlttal rendelkezik. Túl könnyen elfelejtjük – szerintem a pillanatnyi lelkesedés lázában – a siker jeleit vagy legalábbis a siker ígérét. Vegyük figyelembe, hogy a fejlődés kulcsfontosságú tényezői, melyekkel a tudományterületet leginkább összefüggésbe hozzák, már körülbelül fél évszázaddal ezelőtt is megvoltak: a Lotka-eloszlás (LOTKA 1926), amelyet G&S említ, szinte a tudományterület kliséje; ilyen még BRADFORD (1934) törvénye és ZIPF (1949) munkája. Ezek a nagy horderejű törvényszerűségek szinte teljesen meghatározzák a területet, és legfőbb elméleti megalapozását adják.

Szintén korán megkezdődött az érdeklődés a tudományos tevékenység kvantitatív részletei iránt: vegyük például FUSSLER (1949) napjainkban alábecsült úttörő munkáját, melyben szisztematikusan használta a tudományos diszciplínák közti kapcsolatok mértékének, jellegének és viszonyának mutatójául az idézetek információit. Ezt követte BROWN (1956) tanulmánya a diszciplínák egy szélesebb körét vizsgálva. Ha újra elolvassuk ezeket a tanulmányokat, megdöbbenünk azon, hogy ezek a kutatók mennyire előrevetítették jelenlegi tevékenységünket. És természetesen az 50-es, 60-as évek szociológiai tanulmányairól már volt szó G&S cikkében.

A bibliometriát a 60-as években Derek de Solla Price neve fémjelezte. Minden bizonnyal a tudományterület történetének legszínesebb egyénisége volt, és a bibliometria nagyon sokat köszönhet kreatív teremtményének, mely a tudományág legnagyobb hatású elképzeléseit és terminológiáját hozta létre. De, hogy jobban megérthessük, hogy hol tartunk ma, fontosnak tartom, hogy felhívjam a figyelmet arra, hogy Price egy olyan tudományterület fejlődéséhez járult hozzá, amely addigra már

nagyrészt megalkotta alapkoncepcióit, megfogalmazta kutatásainak legfőbb kérdéseit és metodológiáját. Az olyan egyéniségek, mint Price, pótolhatatlanok. Mégis Price-ot követően is nagy előrelépést tettünk a fogalomalkotás és a metodológia fejlődésének területén, például G&S kutatásaival. Az adatok és következtetések között meglevő szorosabb kapcsolat pedig nem rontja tudományos tekintélyünket.

A bibliometria intézményesítése

Mi is történik most? Úgy gondolom, a legfontosabb Egghe kezdeményezése, hogy rendszeressé tegyük a minden alkalommal más és más elnevezés alatt tartott konferenciákat. Úgy látszik, hogy ez a konferenciasorozat egy szervezet létrehozásában kulminált, amely a területünkön folyó kutatómunka elősegítésére és népszerűsítésére irányul. A kutatási tevékenységeknek egy jól működő intézménnyel történő szabályozása a következő igényeket támasztja: bizonyos fokig hivatalos véleményünknek ad hangot, képviseli törekvéseinket, olyan identitást hoz létre, amely magára vonhatja a figyelmet, és befolyással bírhat a tudományterületen kívül is, megteremtheti és fenntarthatja a tudományos színvonalat, és kommunikációs bázist teremthet a tudományterületen belül is.

Ezek nem negatív fejlemények, de azáltal, hogy a csoportokat közelebb kerülnek egymáshoz, ráirányul a figyelem a köztük levő látens feszültségekre, melyek eddig egyszerűen a kommunikáció hiánya miatt voltak rejtve. A helyzet azon áll vagy bukik, hogy barátságos, kölcsönösen egymást segítő kapcsolat alakul-e ki, vagy újra szétteredezünk azokra a különféle aldiszciplínákra, amelyek területéről jöttünk. Egy állandó szervezet létrejötte minden bizonnyal megoldja majd a G&S által felvetett problémák legtöbbjét.

Terminológia

A professzionális szervezetnek kellene, sőt kell is foglalkoznia terminológiai kérdésekkel. G&S tanulmányában központi szerepet tulajdonítanak – nagyon helyesen – a terminológiai kérdéseknek. A szavak nem csupán megjelölések. Szemantikai tartalmuk van, meghatározzák az identitást és kapcsolatokat is utalnak. Elmondják másoknak, hogy kik vagyunk, és irányadók annak eldöntésében, hogy csatlakoznak-e hozzánk. A -metriák névsorával zsonglörködni célszerűtlen és megtévesztő.

Véleményem szerint, a legjobb lenne egyetlen név, amely egyszerű, és amennyire lehetséges, általános címke annak kifejezésére, ami közös bennünk. Az ilyen címkére nagyon nehéz rábukkanni. Szerencsénk van, hogy az informetria szó megalkotása éppen alkalmas ennek a funkciónak a betöltésére. A többi kifejezés, mint bibliometria, tudománymetria stb., azokat a különféle vonatkozásokat nevezi meg, amelyek az informetria összetevőit alkotják. Számomra nagy fejtörést okoz, hogy miért jelent ekkora nehézséget ennek a terminusnak, mint általános elnevezésnek a használata, mely átfogja azokat a speciális diszciplínákat, amelyekhez mi, mint egyéni kutatók

tartozunk. Nem szokatlan, hogy egy általános szervezet számos speciális érdekcsoportból álljon.

Minőségellenőrzés

Valóban fontos kérdés, amellyel célszerű lenne ennél bővebben foglalkozni. Minden kétséget kizáróan létkérdés a magas színvonal megteremtése mind a publikációk, mind a konferenciákon elhangzó előadások tekintetében, ha a más diszciplínák területén tevékenykedő kollégák megbecsülését ki akarjuk vívni, ha anyagi támogatást kívánunk szerezni, és ha azt akarjuk, hogy a legrátermettebb fiatalok jöjjenek a tudományterületre. A minőségi ellenőrzés a professzionális szervezeteknek mindig az egyik legfontosabb hatásköre volt.

Akkor hát miért nem foglalkoztunk vele behatóbban? Bizonyos fokig azért, mert a tudományág szervezeti aspektusa új keletű, ha a tartalma nem is, és még a tapasztalatgyűjtés időszakában vagyunk. Viszonylag kevés az eredetien új tanulmány. Sok kutató csak úgy vehet részt egy konferencián, ha előadással készül, ugyanakkor nagy a nyomás, hogy a résztvevők száma növekedjen, és ennek jó oka van: egy kommunikációs közeg sikere azon múlik, hogy a résztvevők száma meghalad-e egy küszöbértéket.

Ekképpen a «Tyúk vagy a tojás volt-e előbb?» helyzete állt elő: Konferenciáink és folyóirataink a fő eszközök a színvonal és a minőség fenntartásában, de ezek sikeréért szükségesnek érezzük, hogy olyan tanulmányokat is elfogadjunk, melyek nem felelnek meg annak a színvonalnak, amelyre törekszünk. Habár tisztában vagyok a helyzet okaival, mégis úgy érzem, nagyon veszélyes játékot űzünk. A legjobb úton haladunk afelé, hogy önmagunkat megsemmisítsük azáltal, hogy elismerésben részesítjük a gyenge minőségű vagy elfogadhatatlan kutatásokat. Ez elijeszti a legjobb diákokat attól, hogy a mi területünkön próbálkozzanak, és kellemetlené teszi a szomszédos területek tudományos szaktekintélyeinek, hogy közös tevékenységet folytassanak velünk.

A probléma részben a területünkön tevékenykedő kutatók alacsony számával magyarázható. Az pedig, hogy nincsenek kimondottan a tudományterületünkhöz kapcsolódó képzési programok az egyetemeken, ahol a legfontosabb kutatásaink folynak, visszaszorítja a tudományos közösség számbeli növekedését, és lehetetlené teszi egy jól működő mechanizmus létrehozását, mellyel a minőséget kontrollálhatnánk.

Jelenleg nem túl fényesek a kilátások új tudományos programok beindítására, de a megalakuló szervezet egyik kulcsfontosságú feladata kell legyen, hogy megragadja a kínálkozó lehetőségeket szakterületünk képviselőit szemináriumok beindításával az erre alkalmas tanszékeken, például a statisztikai vagy a tudománytörténeti, tudományszociológiai fakultáson. Ellenőriznie kellene azt is, hogy ezeken a kurzusokon hogyan folyik az oktatás, és a tananyag tartalmára vonatkozóan is kész javaslatokkal kellene előállnia. De nagyon fontos az is, hogy szigorú követelményeket léptes-

sen érvénybe a tudományterületen, beleértve a matematikával és a statisztikával kialakítandó komoly kapcsolatokat.

G&S a minőségellenőrzés másik aspektusát is megemlíti: az adatellenőrzést. Természetesen ez kívánatos lenne, de diszciplínánk egyik legfigyelemreméltóbb eredménye éppen az, hogy mennyit tudunk fejlődni még az adatok területén tapasztalható zűrzavar ellenére is. Nagyon nagy szerencse, hogy ez így lehetséges, hiszen valójában az adatok sohasem lesznek olyan állapotban, mint amit mi szeretnénk. Kutatásaim nagy részét ez a meglepő helyzet motiválta, és felveti azt a kérdést, hogy milyen feltételek mellett nyerhetünk információt ellentmondásos adatokból, és milyen fajta információt. Megjegyzésre méltó, hogy a bibliometriai kutatások legidőtállóbb és legáltalánosabb felfedezéseire, a Lotka-szabályokra stb., a nagyfokú rugalmasság jellemző (BOOKSTEIN 1990).

A kutatások

Egy professzionális szervezet számtalan dolgot tehet azért, hogy előmozdítsa a kutatásokat. Először is lehetőséget biztosít a kommunikációra és az eszmecserére: konferenciák szponzorálásával, tudományos folyóirat támogatásával, workshopok szervezésével és tudományterületünk képviselőivel a finanszírozási szervezetek felé.

A kutatási eszközök létrehozásában és szétosztásában is szerepet vállalhatna. A tudománynak minden kétséget kizáróan szüksége lenne közös adattárakra, amelyek a diszciplína teljes érdekeltségi körét felölelnék. Ezeknek az adatbankoknak az lenne a célja, hogy minden kutatónak hozzáférhetőséget biztosítsanak a kutatási anyagokhoz, így a kutatások eredményei is összehasonlíthatóvá válnának.

Összegzés

Mint a bevezetésben leszögeztem, nem hiszem, hogy a bibliometria válsága felülmúlná a tudomány általános válságát, de olyan időszakban vagyunk, amelyben azoknak a kritikus döntéseknek a meghozatala történik, melyek az elkövetkezendő években meghatározzák majd a diszciplína boldogulását. Már megtettük az erőfeszítéseket, hogy kihasználjuk a konferenciasorozat által kínált időpillanatot egy informetria társaság létrehozására. Azt hiszem, hogy ezen a ponton mindannyiunk számára a legfontosabb meggyőződni arról, hogy a társaság, amely olyan típusú problémákkal foglalkozna, mint amelyeket G&S felvetett, elég erős ahhoz, hogy sikeresen megoldja ezeket a feladatokat.

Quentin L. Burrell

Bevezetés

Glänzel és Schoepflin dicséretet érdemel jól átgondolt, a kérdések széles körével foglalkozó, és bátran provokatív dolgozatának megírásáért. Minden, ezen a szakterületen valaha dolgozott, most dolgozó vagy a jövőben dolgozni kívánó kutató számára rendkívül fontos, hogy figyelmesen olvassa ezt a művet, mivel a szerzők munkánk értékéről és értelméről vetettek fel igen fontos kérdéseket. Ha mégis akadnak olyan pontok, amelyekben nem értünk egyet a szerzőkkel – a magam részéről kevés ilyet találtam, bár én talán kicsit máshová helyeztem volna a hangsúlyt – akkor a megfelelő fórumokon válaszolva kell bizonyítani saját igazunkat.

Miután a bibliometriában, informetriában és tudományometriában szerzett tapasztalataim a tanulmány szerzőinél jóval csekélyebbek, és mivel a témáról alkotott véleményem jórészt megegyezik az övékével, csak a kutatási munka bizonyos aspektusairól szeretnék itt szólni.

...metria

A G&S cikkében tárgyalt különböző alterületek mindegyikére jellemző, hogy metrikusak vagyis mérhetőek, és mennyiségi módszereket alkalmaznak, amelyeknek a nyelve a matematika kell, hogy legyen. Azonban, ahogy a szerzők írják: „A matematikusok – akik egyébként nagyon aktívan vesznek részt a kvantitatív és interdiszciplináris tudományterületek módszertani fejlesztésében – néhány kivétellel már visszahúzódtak.” Miért történt ez így? Az ok bizonyosan nem az, hogy nincs elegendő érdekes és megoldásra váró probléma ezen a területen. Szerintem egy lehetséges ok – ami egyben következmény is – a publikált tudományos munkák matematikailag gyenge, sőt esetenként hibás vagy teljesen rossz felépítése. Bár felelősség terheli a dolgozatok szerzőit és a bírálókat is (akiknek gyakran nagyon kevés idő áll a rendelkezésükre, hogy érdemi véleményt alkossanak, és számos esetben csak azért kéri fel őket a munkák elbírálására, mert maguk is hasonló matematikai anyagot tartalmazó műveket írtak), azon tudományos folyóiratok szerkesztő bizottságait érheti a fő bíráló, akik ilyen cikkeket közölnek.

Amíg a publikált matematikai kutatások színvonala nem emelkedik, addig attól félek, hogy a tudományág nem fogja a tudományos világ elismerését elnyerni.

Visszatekintve... és statikusan

Számomra úgy tűnik, hogy a kapcsolódó alterületeken belül kiadott munkák túlságosan nagy része nem hogy nem nyújt új ötleteket, hanem egyenesen a múltba tekint vissza. Milyen más kutatási területen lehetséges az, hogy a két leginkább idézett cikk egyike több mint hatvan éves (BRADFORD 1934), míg a másik lassan 80 (LOTKA 1926) éves legyen.

G&S kijelentik, hogy e két klasszikusnak tekinthető dolgozat szerint „...a tudományos kommunikáció fontos jelenségei bizonyos kvantitatív törvényeket követnek”. Úgy érzem, hogy a két szerző itt egy kissé túl sok mindent magyaráz bele a klasszikusokba. Mindkét cikk néhány olyan adathalmazt közölt, amit Lotka esetében matematikailag, Bradfordnál pedig grafikai úton lehetett ábrázolni. Egyik dolgozat sem mutatta meg, hogy mit lehetne a tudományban törvénynek nevezni; ami a) bizonyos fokú általános alkalmazhatóságot, vagy b) egy definíció létét jelentené. Ennek ellenére, több mint fél évszázaddal később még mindig olyan tudományos munkák jelennek meg, amelyek úgy fogadják el ezeket, mint a feljebb definiált «törvényeket». Ezek a művek fő céljuknak a «törvények» alkalmazhatóságának növelését, és az illesztési módszerek javítását tekintik. Ez oly szintig fajulhat, hogy hibásnak titulálnak olyan adatokat, amelyek esetében a törvények szemmel láthatóan nem működnek megfelelően.

Hányszor fogják még a bibliometriáról ugyanazt a csontot lerágni? Bár az ilyen feladatok egy iskolai környezetben érdekesnek tűnhetnek, de nyilvánvalóan semmivel sem járulnak hozzá a valódi kutatás fejlődéséhez, amit a tudományos folyóiratok szerkesztőinek is végre fel kellene ismerniük.

Bár úgy gondolom, hogy szakterületünk tudományos fejlődése a matematika és a matematikusok(!) bevonásával képzelhető el, szerintem ezt csak az *alkalmazott* matematika felhasználásával lehetne megtenni, ti. a probléma felvetése, matematikai úton való kifejezése, megoldása (már amennyire ez lehetséges), és végezetül – a legfontosabb lépés gyanánt – a kapott eredmény lefordítása az eredeti probléma szintjére. Ekkor azonban fel kell tennünk magunknak azt a kérdést, hogy milyen típusú matematikát kell alkalmazni.

Előre tekintve... és dinamikusan!

Először is ne álltassuk magunkat azzal, hogy mindent ki lehet fejezni egyszerű függvényekkel és sima görbéket tartalmazó grafikonokkal. Amikor a matematikai leírások csődöt mondanak, nem kellene kitalált törvények mögé bújnyunk és az adatokat «hibáztatnunk». Hasznosabb lenne, ha elismernénk a modellek hibáit, és valami másfajta megoldást keresnénk.

Évek óta ismert, hogy a bibliometriai adatgyűjtés során az időtartam nagy jelentőséggel bír – akár arról van szó, hogy egy monográfiát hányszor kölcsönöztek ki egy könyvtárból, vagy, hogy egy tudományos cikket hányszor idéztek. A vizsgálat idejének megkétszerezése nem egyszerűen az eloszlás elemeinek megkétszereződéséhez fog vezetni, hanem az eloszlás egész alakját megváltoztatja. Tehát egy olyan modellnek, amely szemléletes és magyarázó is, mindenképpen tartalmaznia kell az időt is, mint paramétert. Nyíltan kimondva, ha az idő nem szerepel a modellben, akkor az egész kutatás nem több időpocsékolásnál.

... és sztochasztikusan?

Bármilyenek legyenek is a téma alapvető «törvényei», ezek mindig empirikusak lesznek, és csak a rendelkezésre álló adatok fényében lehet megítélni őket, ami pedig mindig statisztikai módszerek alkalmazását jelenti. Itt kezdődnek a valódi problémák! Gyakran olyan munkákkal találkozunk, amelyek nemcsak, hogy nem megfelelő statisztikai módszereket alkalmaznak és hibás következtetéseket vonnak le, hanem gyakran még a statisztika alapvető filozófiáját is rosszul értelmezik. (Gyakori példaként említeném a hipotézis próba alkalmazását, vagy a várható sűrűség használatát. Mennyi idő ment veszendőbe azzal, hogy valamilyen oknál fogva ragaszkodtunk ahhoz a gondolathoz, hogy az adatok rangsor-gyakoriság ábrázolása valamiért értékesebb lenne a standard gyakoriság-eloszlásnál, habár a kettő matematikailag egyenértékű. Persze ott vannak azok a szerzők is, akik szerint a bibliometria valamilyen okból kifolyólag egy különleges és misztikus (nem normális eloszlású) tudomány, és ezért nem vonatkoznak rá az általános statisztikai metodológiák.) Amikor egyes szerzők úgy találják, hogy az alkalmazott egyszerű szabályokra épülő statisztika nem hozza meg a várt «helyes eredményeket», akkor lehet, hogy ez nem az adott statisztikai metodológia, hanem inkább az alkalmazás hibája; amely pedig bizonyos elméleti feltételezésekből ered. A statisztika jobb megértésére van szükség, ami – ahogy azt már korábban említettem – a kutatók, a bírálók és a folyóiratok szerkesztőinek közös felelőssége.

Azonban van még egy ennél is alapvetőbb, a matematikához kapcsolódó pont.

A tudánymetriai, informetriai és bibliometriai adatok készítése kétségtelenül a valószínűsítésre épül, aminek kifejezésre kell jutnia a használt matematikai modellekben. Bár az egyszerű matematikai függvények és grafikonok gyakran hasznosak lehetnek az adatok szemléltetésére, általában nincsen semmilyen értelmük, ha eltérő környezetekben és időtartamokban való előrejelzés, illetve extrapoláció céljaira akarjuk őket felhasználni, kizárólag akkor, ha a valószínűségi jelleget is figyelembe vesszük. Más szavakkal kifejezve, sztochasztikus modellekre van szükség. Érdekes módon az ilyen modelleket már több mint negyedszázada alkalmazták (például Philip Morse munkáiban), de mostanság kevés olyan cikk jelenik meg, amelyben felhasználnák őket.

Tehát ... *nostra culpa*?

Amikor cikket írok a tágabban értelmezett informetria témájáról, tudatában vagyok annak, hogy kevés olvasó fogja rokonszenvvel fogadni matematikai fejtegetéseimet, s ezért megpróbálom részletesen elmagyarázni, hogy valójában mit is csinálók. Nem vagyok biztos abban, hogy magyarázatom érthető-e vagy sem. Azt ellenben világosan látom, hogy amiről írtam, az nem került gyakorlati alkalmazásra. Mindez elgondolkodtat, hogy vajon van-e értelme foglalkozni az alkalmazott matematika e formájával.

Meggyőződéssel állíthatom, hogy az egyik legnagyobb probléma ami a bibliometriai, informetria és tudománymetriai kutatások felhasználhatóságában van, az a tudományterület teoretikusai és gyakorlati művelői között a matematika eltérő megítélésében rejlik. Mit tehetek én és a hozzám hasonlóan gondolkodó kutatók ezzel kapcsolatban? Egyszerűen szólva, a munkánkat könnyebben érthetővé és «felhasználó-barátabbá» kell tennünk.

Manapság a legtöbb iskoláskorú gyermeket nem tanítják meg arra, hogyan kell egy négyzetes kifejezést tényezőkre bontani, de a számológépük (kisebb hibalehetőséggel!) el tudja helyettük végezni ezeket a műveleteket. Számos statisztikai analízis – ami elképzelhetetlen volt még akár egy évtizeddel ezelőtt is – ma már részét képezi egy átlagos személyi számítógép statisztikai csomagjának; a matematikusok egyre inkább használják a számítógépeket mind az elméleti mind az alkalmazott kutatásaikban – egy dolog felállítani a megfelelő funkcionál-, differenciál- és integrálegyenleteket, míg az analitikus megoldások keresése egy egészen más feladat! A jó megoldás megtalálása minden esetben csak a megfelelő számítástechnikai háttér meglététől függ.

A mi szakterületünkön is hasonló a helyzet.

A szükséges hardver fokozatosan egyre könnyebben elérhetővé válik. Azonban a matematikai modellek propagálói nem fejlesztettek ki könnyen alkalmazható vagy egyáltalán akármilyen szoftvereket, amelyekkel tesztelni lehetett volna, hogy egy adott környezetben a felhasználni kívánt modellek működnek-e vagy sem. El kell ismernünk, hogy minél bonyolultabb egy matematikai modell, annál valószínűbb, hogy egy felhasználó csak akkor fogja azt és a kapott eredményeket alkalmazni, ha könnyen kezelhető és nem kell közben matematikai útvesztőkben bolyongania.

Befejezés

Én, mint informetriával foglalkozó matematikus, G&S cikkére válaszolva csak azt szeretném kifejezni, hogy valamennyi, a szakterületért felelősséget érző kutató ne csak az elvégzett matematikai munka hibátlanságát tartsa szem előtt, hanem annak az alkalmazók számára való könnyű felhasználhatóságát is – hiszen ők azok, akik a gyakorlatban alkalmazzák az eredményeinket. Ha ez nem így történik, akkor minden, amit teszünk, csupán elméleti okoskodás marad.

Henri Dou

G&S borúlátóan beszél a tudományometriáról, ám véleményem szerint a következő kérdést veti fel: *mivel is foglalkozunk?*

A tudomány termelésének elemzésével foglalkozunk? Fejlesztünk-e új eszközöket a textuális információ analízisének érdekében?

És mindenekelőtt, milyen célra használjuk az eredményeinket?

Számomra úgy tűnik, ha megválaszoljuk ezeket a kérdéseket, nagy előrelépést teszünk tevékenységünk mibenlétének megértését illetően.

A háttér

A konferenciákon manapság számos munka foglalkozik az úgynevezett «kompetitív intelligenciával». Ez például a következőket jelenti: technológia-figyelés és kompetitív intelligencia, innovációs munkacsoportok, új technológiákat feltáró csoportok, stb. (LUNDSTEDT & COLGLAZIER 1982, SCHMIDT-TIEDEMANN 1982). Ezeknek a munkáknak a legtöbbje a nyugati világban oly nagyra értékelt «cselekvés általi megismeréssel» szemben a «megfigyelés által történő megismerés» fogalmával foglalkozik. Az ázsiai világ, amely a «profit technológia» (BOWONDER & MIKYAKE 1992) egyoldalúságával dolgoz ki iparfejlesztési módszert, tökéletesen kiépítette világméretű információs rendszerét. Másrészt azonban a nyugati országok, a nagy áttörésekhez kapcsolt innovációval, új paradigmákat előtérbe helyezve, kifejlesztettek egy tudományos kutatási szervezetrendszerét. Ebben a rendszerben – ZIMAN (1992) valamint DOU ET AL. (1993) munkája is ezt igazolja – a kutatástól a fejlesztésig és a fejlesztéstől a gyakorlati alkalmazásig valójában nem vezet közvetlenül út, és az *alapkutatásba történt befektetés nem térül meg szükségszerűen* új termékek és szolgáltatások kifejlesztése és alkalmazása révén.

A helyzet tovább bonyolódik, ha Schumpetert követve tekintetbe vesszük, hogy a találmány innováción megy keresztül, hogy a piacra kerüljön, és az «imitáció» eszközével biztosítható a termék elterjesztése a piacon. Valójában sok találmány nem részesül támogatásban, és sohasem kerül piacra. A döntéshozó számára ez a helyzet azt jelenti, hogy a tudományba történő befektetés bonyolult, és a tudományos diszciplínák nagy tömegének színterei mögött nem könnyű megérteni, mi történik.

Az egyetlen olyan területet (a hadiipari komplexumot), amelynek alapkutatásokra van szüksége ahhoz, hogy fenntartsa eredményeit, politikai elkötelezettség befolyásolja, mely magától értetődőnek tekinti, hogy jelentős mértékű befektetést kell eszközölnie a célok eléréséhez.

A tudomány elemzésének határai a tudományos tanulmányok tükrében

A tudományos értekezéseket információ terjesztésre használják, de tartalmukat, formájukat és elérhetőségüket illetően többé-kevésbé elavultak, ha belegondolunk abba, mit tehetünk az információs technológia (MARTINSONS 1993) nyújtotta modern eszközök felhasználásával. Az adatbázisok, amelyek az elmúlt 20 év alatt nagy mennyiségben elérhetőek voltak, a publikált tanulmányok bibliográfiai áttekintését nyújtották, és nem azzal a céllal készültek, hogy a statisztikai és ahhoz hasonló elemzések elvégzésében, hanem az adatok visszakeresésében és kezelésében segítsék az embereket.

A különböző szoftverek (ROSTAING 1992, HUOT 1993, HASSANALY ET AL. 1991, DOU ET AL. 1989) által elért eredmények nagy előrelépést jelentenek (MÉNDEZ ET AL. 1993, SPRING & JENNINGS 1993), mert elősegítik a különböző entitások csoportosítását és különválasztását, de, még ha a módszerek oly kifinomultak is, a kiindulási pont továbbra is ugyanaz marad: az adatbázisok.

Igazából nem az adat pénzértéke a korlátozó tényező (meglehetősen egyszerű elmentni egy könyvtárba, és hivatkozások ezreit kimásolni egy CD-ROM lemezről), hanem inkább az adat minősége és az adatbázis terjedelme.

Egy másik tényező, amely határt szab a tudományometriai elemzésnek, az a tény, hogy az ilyen jellegű elemzést *bele kell foglalni egy információrendszerbe*, ugyanakkor nagyon sajátos témakörök kapcsolódnak hozzá, amelyek nagy részét titoktartási kötelezettség védi. Továbbá, ha a tudománymetria módszereit és eszközeit használja valaki, nem fogja azt felfedni, és eredményeit sem fogja nyilvánosan elérhetővé tenni. Sok egyéb tényező csökkentette az adatbázis-analízis hatását, beleértve az idézetek elemzéséből létrejött gyakorlatot is. Számos országban különböző kutatócsoportok találták meg ebben az eszközt hegemoniájuk fenntartására. Sok folyóiratot (köztük technikaiakat is) nem érint az adatbázis, és egy tanulmány publikációs vagy idézettségi rátája számos trükkel (például a kevés ember alkotta hálózatokon belül történő idézéssel) növelhető. A terjesztést szolgáló új rendszerek, mint például az *Internet hálózat* fejlődése, és a WAIS rendszer (wide area information server – széleskörű információszolgáltató) elérhetősége egy-egy példája annak, mi várható még a közeljövőben (DOU ET AL. 1992). Aztán az «elérhető nem publikált eredmények» új problémákat fognak felvetni, amelyek például nem a különböző tanulmányokban és folyóiratokban megjelenő szerzők idézettségi arányának mérésére fognak korlátozódni.

Az is nyilvánvaló, hogy a hatalmas gazdarendszerek használata, amelyek biztosítják, hogy minden, egy adathalmaz bibliográfiájában előforduló kifejezést betűrendben vagy a megjelenés gyakoriságának sorrendjében kereshessünk ki, az egy

adott adathalmazban megtalálható tudomány elitjét alkotó szerzőket, folyóiratokat és kifejezéseket illetően gyors on-line szondázást tesznek lehetővé, azonnali hozzáférést biztosítva. Az orosz babákéhoz hasonló sorozatokban (DOU ET AL. 1992) tett összehasonlításokkal lehetővé teszik az információknak az adatbázisból probabilsztikus módon történő kigyűjtését is, amelyeket a szokásos Bool-féle vagy hasonló operátorokkal lehetetlen megoldani.

A textuális információ elemzésének új területei

A textuális információanalízisnek az elmúlt években kialakított metodikájával, eszközeivel és tapasztalatával új alkalmazási területeket kellene találnia ahhoz, hogy előrelépés történhessen. Helyi vagy regionális szinten egyaránt tovább bonyolítja a helyzetet a munkanélküliség és az idő rövid ahhoz, hogy a tudományba történő befektetés az üzleti életnek kedvezzen. JEVONS (1992), aki az *appropriabilitás fogalmát* körülírta, hangsúlyozza azt a tényt, hogy a legtöbb közösség a tudomány területén történő befektetések gyors megtérülését várja.

Ezen a nagyon bonyolult területen a tudományos eredmények elemzése sok ember számára jó eszköznek számít bizonyos politikai pozíciók megerősítésére, de semmiképp sem számít olyan egységes rendszernek, amely magyarázattal és segítséggel szolgálhat, valamint *egyengetheti a tudománytól a fejlesztésig és az alkalmazásig vezető ösvényt*, vagyis azt, amely a piachoz, és a befektetés megtérüléséhez vezet (DOU ET AL. 1993).

Ahol a textuális információt tárt karokkal fogadják

HUOT & ZARTARIAN (1990) leírja, hogy az információ fajtákat 4 nagy csoportba szokták sorolni. E négy csoportba az alábbiak szerint besorolható az összes hasznos információ:

- TEXT (szöveges) információ (adatbázis, on-line, CD-ROM, saját munka, stb.), röviden: minden információ, amely számítógép által kezelhető (ez alatt értjük például a szabadalommal védett ábrákat is). Hozzávetőleg az összes információ 40 százaléka ilyen típusú.
- FIRM (munkahelyi) információ, amely laza és nincs állandó szerkezete. Tárgyalások, bizalmas beszélgetések, látogatások során, stb. szerezhető meg. Ez is hozzávetőleg, az egész információ 40 százalékát teszi ki.
- EXPERT (szakértői) információ. Ez a cég emlékezte; a szakértők neve és elérhetősége, stb. Az összes információ kb. 10 százaléka.
- FAIR and EXHIBITION (vásár és kiállítás), olyan információ, amely ezeken az eseményeken szerezhető be; hozzávetőleg az összes információ 10 százaléka.

Az információk e négy csoportját ugyanazon információs rendszerbe illesztik, és eljuttatják a szakértőkhöz, hogy azok kiemeljék a stratégiai fontosságú információ-

kat, amelyeket aztán kiértékelnek, folyamatosan frissítenek, és amelyek a stratégiai fontosságú információs rendszer magját alkotják majd (JAKOBIAK 1992, DOU & DESVALS 1992, CRONIN & DAVENPORT 1991).

A tudománymetriai elemzések során (számomra a tudománymetriának, a bibliometriának vagy az informetriának ugyanaz a jelentése) megszerzett eszközök és eredmények nagyrészt a textuális információra vonatkoznak, hiszen a legtöbb esetben csak tudományos adatbázisokat analizálnak.

Ezért aztán nyilvánvaló, hogy az úgynevezett tudománymetrikusok bajban lesznek, amennyiben eredményeik nem kapcsolódnak egy olyan rendszerhez, amely az eredményesség kritikai faktorát tartja fontosnak. Az eredményesség kritikai faktorai olyan területeket jelölnek (témák, termékek, know-how...), ahol egy társaságnak versenyképesnek kell maradnia. Ezeket a faktorokat, amelyek számukat tekintve nem jelentősek (még egy nagy társaságnál sem), gondosan figyelembe veszik, és a korábban említett 4 információtypust elemzik. Ezekben a rendszerekben elvégzik a különböző adatbázisokból származó információk analízisét, és néhány, a tudománymetriában használt metódust és eszközt alkalmaznak. A tudomány elemzése helyett valójában a vállalatok technológiájára és az innovatív hozzáállásra kellene fektetni a hangsúlyt. A tudomány és a technológia összekapcsolása kellene, hogy megadja a kulcsot a textuális analízis jelenlegi fejlettségének és szerepének meghaladásához (textuális elemzés alatt a tudománymetriában alkalmazott analízist értem). Ez a terület azonnal elérhetővé teszi majd a szabványanalízist, a technológiai fákat, és információval szolgál a jövőbeli kutatások meghatározásához.

Nyilvánvaló, hogy amint a tudósok rátalálnak egy számukra érdekes, új eljárásra vagy eszközre, átveszik és alkalmazzák azt (pl. analitikai rendszerek, elektronmikroszkóp, ...). Az a tény, hogy a tudományos eredmények analízisét nem alkalmazták széles körben, annyit jelent, hogy a mindennapi munkájuk során felhasznált információ nem tudománymetriai jellegű.

Az információs igényekre összpontosítva, elkülöníthetünk

- operatív információt (kevés és rendkívül pontos információ),
- taktikai információt (nagyobb mennyiségű és kevésbé pontos, mert nagyobb kutatási területbe van beágyazódva),
- stratégiai információt (globálisabb és széleskörű vonatkozásai révén hasznosítható).

A kutatók hozzáállása alapján úgy tűnik, hogy számukra kizárólag az operatív információ aspektusa (és következésképp a könyvtárak és a dokumentációs központok felhasználása) a fontos. Ami a tudomány nagyon specializált területeit illeti, ez igaz is. A taktikai információt illető problémák (és véleményem szerint a tudománymetriai analízisnek leginkább ezzel van dolga) abból fakadnak, hogy azok a döntéshozók, akik az ilyen jellegű információt használni tudnák, nem tudósok, és céljaik nem kapcsolódnak teljes mértékben az ezen a területen elért eredményekhez.

Összefoglalás

A tudománymetriai analízisnek hasznára válik az informatikai, szoftver és információs technológia fejlődése. A CD-ROM-ok széles körű hozzáférhetősége utat nyit a különböző, nagyon kis befektetéssel elvégezhető elemzések számára. Az analízis célja ezek beillesztése egy stratégiai információs rendszerbe, mely a döntéshozók számára stratégiai információkkal szolgál. A tudománymetria jelenlegi állapotában nem jut el a megfelelő emberekhez, és egymagában nem képes bizonyító erejű információkat nyújtani. A textuális információ csak egy része az elemzéshez felhasználható információknak. Úgy vélem, az információelemzés tudományterületét ki kellene terjeszteni a textuális információ új kutatási területei felé. Köztük új és értékes kutatási területnek számíthatnának a szabványok, a gazdasági adatok, a szabadalmak, a vállalatok technológiai leírásai. A piachoz egyre közelebb kerülve mind több figyelmet vív majd ki magának ez a terület, és ez az eredményekre is visszahat. Az információ technológiájának trendjei, az információterjesztés új módszereinek fejlődése arra kellene, hogy sarkalljon bennünket, hogy új metódusokat és kutatási területeket alakítsunk ki. Kutatásunk tárgya állandóan változik, és ezt figyelembe kell vennünk.

A techno-globalizáció, amelyet a japánok vezettek be, hogy elősegítsék a külföldi tudományos kutatások eredményeinek elsajátítását, meghatározó tényező lesz a kutatási eredmények elterjesztését illető változásokban. Ez a tudományos analízis területén szintén új metódusok és eszközök megalkotására kell, hogy ösztönözzön.

Leo Egghe

Bevezetés

Nagy örömmel tölt el, hogy Glänzel és Schoepflin tanulmánya elkészült. Egyet-érték az alapkutatást érintő színvonalasabb tanulmányokat, és a még több hiátus-kitöltő munka létrejöttét szorgalmazó felszólalásukkal.

Azonban a bibliometria, informetria és tudománymetria (BIT) jelenlegi helyzetét válságosnak mutató víziójuk szerintem kissé túlzott. Valóban léteznek problémák, de szeretném megjegyezni, hogy a BIT növekvő számú publikációi általában nem járnak együtt csökkenő színvonallal (legalábbis ez az érzésem). A BIT nemzetközi konferenciái is egyre nagyobb sikernek örvendenek (elfogadom, hogy ez részben a tudománypolitikai tanulmányoknak köszönhető), és megalakult egy társaság is. Még a BIT bizonyos alterületeinek egyre inkább elkülönülő evolúciója is olyan tény, amely számomra normálisnak tekinthető mindaddig, amíg idő és pénz engedi, hogy közös programokat szervezzünk.

Minőségi szempontok

Az, hogy a BIT tanulmányainak száma az elmúlt évtizedben jelentősen növekedett, nyilvánvaló tény. Ebből azonban nem következik nyilvánvalóan az, hogy a minőség romlott. Az én benyomáson az, hogy a régebbiekhez viszonyítva több magas színvonalú tanulmány íródott, és ez abszolút értelemben is valószínűleg igaz.

De mi a minőség? Nem mindig lehet egyértelműen definiálni. A BIT területén különösen nehéz feladat a színvonalas tanulmány kritériumainak meghatározása a heterogén összetételű tudományos közösség miatt. Egy magas színvonalú tanulmányt, amely egy bizonyos BIT jelenség matematikai modellezésével foglalkozik, természetesen a BIT területén tevékenykedő matematikus kutatók tudnak igazán értékelni. Ezzel ellentétben, egy a BIT-nek inkább szociológiai aspektusaival foglalkozó kutatója nehezen fogja felismerni a minőséget, vagy egyáltalán megérteni a tanulmányt! És ez fordítva is előfordulhat: egy matematikus kutató nem mindig tudja követni egy szociológiai tanulmány gondolatmenetét.

A BIT kutatók többsége (köztük a BIT folyóiratának néhány szerkesztője is) úgy véli, hogy egy BIT publikáció a BIT kutatók bármelyikének érthető kell, hogy legyen. Ez tipikusan a fiatal diszciplínák jellemzője. Az evolúció iránya a BIT kutatók bizonyos rétegeinek szánt, specializáltabb folyóiratok kialakulása lesz. Nyilvánvalóan ugyanez elmondható bármely nagyobb múlttal rendelkező diszciplínáról (pl. a matematikáról, kémiáról, ...).

El kell ismernem, előfordul, hogy egy kimondottan matematikai módszerű tanulmányomat (bár BIT témával foglalkozik) egy a BIT-en kívül eső folyóiratnak küldöm el, mert attól tartok, meggyűlik a bajom a szerkesztőkkel, akik ragaszkodnak hozzá, hogy a matematika nyelvezetéről lemondva átírtam a tanulmányt, vagy esetleg jobbnak látják, ha inkább nem is közlik – mivel nem értik. Szeretném kihangsúlyozni, ha egy tanulmány valamely BIT jelenség modellezésével foglalkozik, és magas színvonalú is egyben, mindenképpen közölni kell BIT folyóiratban, bármennyire szakmai jellegű is. Szükségesnek tartom a meglévő BIT folyóiratokat új területekkel bővíteni és/vagy új folyóiratokat létrehozni, mint ahogy az bármely más kialakulóban lévő diszciplína esetében lenni szokott.

Egyetértek G&S véleményével abban, hogy néhány «szegényebb» bibliometrikus nem tud hozzáférni az új adatok jelentős részéhez, de a fentebb elmondottak értelmében ez nem is mindig szükséges: lehet mélyenszántó BIT kutatásokat végezni úgy is, hogy a problémát modellelméleti szempontból közelítjük meg, és azután a modelleket régebbi adatokon ellenőrizzük.

A távolságok áthidalása

Nagy örömmre szolgál, hogy G&S tanulmánya érinti az eltávolodó aldiszciplínák problémáját is. Mint az előzőekben rámutattam, a minőségi szempontokat figyelembe véve nem akadályozható meg, hogy az aldiszciplínák önálló életet éljenek. Azonban fontosnak tartom megjegyezni, hogy mindig lesznek kutatók, akik átmeneti jellegű problémákkal vagy a különböző területek közös problémáival foglalkoznak (ilyképpen megszüntetik az aldiszciplínák közti távolságokat).

Ugyanilyen fontosak a közös megmozdulások, mint például a BIT (más nevet is használhatnánk – ezt sem tartom nagyon lényeges kérdésnek) kétévenként megrendezésre kerülő konferenciái vagy egy BIT társaság létrejötte (mint a Tudománymetria és Informetria Nemzetközi Társasága, az ISSI). Ez nem zárja ki, hogy önállóan is szerveződjének különböző események (mint pl. a tudománpolitikáról tartott önálló konferenciák). Újra összehasonlítás kínálkozik más diszciplínákkal, mint pl. a matematikával (általam jól ismert terület), ahol számtalan konferenciát tartanak nagyon szűk és specializált témakörökben, de ahol mégis megrendezik négyévenként a Matematikusok Nemzetközi Konferenciáját.

Tudománypolitika

G&S cikke bizonyos félelmeknek ad hangot amiatt, hogy a tudománypolitikai tanulmányok száma gyorsabb ütemben növekszik, mint más BIT tanulmányoké. Lehetséges, hogy így van, de én nem látok emiatt félelemre okot. Az egyik diszciplína növekedése nem jár együtt szükségszerűen a másik halálával. Mi több, ezeknek a tudománypolitikai tanulmányoknak más, jó színvonalú kutatások eredményeire van szükségük, ha magas igényeket támasztanak önmagukkal szemben. Igaz, hogy a tudománypolitikai tanulmányok esetében több pénzről van szó, de engem ez sem nyugtalanít. Főként a tudományometriában van szükség hatalmas adattárakra, melyek nagyon költségesek, nincs rájuk szükség ilyen mértékben, például a matematika területén. Még tovább mennék: az output evaluációval foglalkozó politikusok és más emberek körében a tudománymetria a BIT elismerésének a kulcsa. A tudománypolitikában kifejlesztett technikák pedig más BIT területeken is alkalmazhatóak (pl. az irodalom elévülési aspektusán alapuló könyvtárfejlesztési politikában).

Végezetül néhány megjegyzés

1. G&S tanulmánya a BIT válságának egyik okát néhány nemrégiben elhunyt nagy egyéniség hiányában látja. Természetesen mindannyian átérezzük a nagy veszteséget, amely ezeknek a kiváló tudósoknak az eltávozásával ért bennünket, de ez nem lehet egy válság oka: halálesetek történnek, és új nevek bukkannak fel minden diszciplínában. Az elmúlt évtizedben sok kutató szentelte munkáját az alterületek közti távolság megszüntetésének, ily módon folytatva az előző generáció integráló tevékenységét.
2. A tanulmány több BIT témájú kézikönyv kiadását említi meg, azonban úgy látszik nehezményezi, hogy mindegyik más-más szempontú megközelítést alkalmaz. Hát nem éppen erre kell törekednünk? Az előzőekben említett minőségi szempontokat figyelembe véve, nem is képzelhetnénk másként. Egyszer s mindenkorra lejárt azoknak a BIT tárgyú könyveknek az ideje, amelyek csak általános témákra reflektálnak, és ebből következően nem elég specializáltak. Figyeljük meg, hogy a szóban forgó könyveket 1986 után adták ki, és ez azt mutatja, hogy helyes irányba haladunk.
3. A tanulmány szerzőihez csatlakozva én is sajnálom, hogy – a többi diszciplínához hasonlóan – az elüzletiesedő szemlélet megvetette lábát a BIT területén. (A tudománypolitika népszerűségét lényegében az adja, hogy kvantitatív módszereket alkalmaz a tudományágak kiértékelésében – s gyakran az adott tudományágak kutatóit érintő anyagi vonzata is van). Ennek jövőbeli kihatását nagy aggodalommal kell szemlélnünk, azonban ez más kutatási területek problémája is egyben.
4. Végezetül, helytálló ugyan a tudományterületünkön használatos gyenge minőségű adatbázisokat illető kritika, de ismételten nem látok különbséget más diszciplínákhoz képest. Nem látom be, hogy ez miért sújtaná kevésbé a BIT szerkesztőit

és szerzőit, mint más tudományágak kutatóit. Az on-line és a CD-ROM adatbázisok közötti szabványeltérések mindenütt léteznek.

Összegző következtetések

Úgy gondolom, hogy a G&S tanulmányában említett nehézségek legtöbbje a diszciplína evolúciójának természetes velejárója. Nem kétséges, hogy a BIT egyre professzionálisabb kutatási diszciplínává fejlődik. Valóban vannak minőségi problémák, és az is gondot okoz, hogy a kutatók különböző háttérrel rendelkeznek. Az első nehézség megoldása jó irányban halad, a másodikat pedig tekintsük inkább a gazdagodás egyik jelének, mint negatív tényezőnek. Mindazonáltal el kell ismer-nünk, hogy a különböző aldiszciplínák önálló életet élnek, de az állandó kontaktus-nak (pl. a közös konferenciáknak) továbbra is fontos szerepe van, és szükséges ahhoz, hogy ezek az aldiszciplínák továbbfejlődjenek.

Hajime Eto

Bevezetés

Amikor a modern természettudomány kialakult, metodológiai zavarait élesen kritizálták a tradicionális diszciplínák, mint például a filozófia. Valójában a «kritika» szó Kant természettudományokról írott értekezésében vált fontos filozófiai terminussá. Az utóbbi években különféle politika-formáló interdiszciplináris stúdiumok jöttek létre. Az emberi gondolkodáshoz többek között azzal járultak hozzá, hogy új tárgyat adtak a metodológiai problémáikat célba vevő kritikai vitáknak. Valójában a tudománymetria nehézségei jó táptalajt jelentenek az elméleti diszkusszióknak.

A felvetett metodológiai problémák egy része csupán csak a tudománymetria éretlenségének köszönhető, más részük olyan alapvető hiányosságokra hívja fel a figyelmet, amelyek talán örökre megoldatlanok maradnak. Bármelyikről van is szó, hasonló nehézségekkel küzdenek más politika-formáló interdiszciplináris területek is, mint például a politika és menedzsment tudomány, mely magában foglalja a kutatási és fejlesztési menedzsmentet is. Az alábbi gondolatmenet arra hívja fel a figyelmet, hogy a tapasztalatokból kell levonni a következtetéseket.

Módszer

A tudománymetriát a tudományos kutatótevékenységek kvantitatív vizsgálatának és a tudánypolitika kialakításához szükséges információszolgáltatás kombinációjának tekintjük. Ezt figyelembe véve, a tudománymetria minőségéről az alábbiakban kifejtett metodológiai megjegyzések olyan módszereken alapulnak, melyeket a kutatástan és az információszolgáltatás minőségi menedzsmentje fejlesztett ki.

A kutatástanban a kutatási tevékenységeket általában kutatásra (K) és fejlesztésre (F) osztják, az előbbit tovább alapkutatásra («tisztá» kutatás, TK) és alkalmazott kutatásra (AK). Ezek egymás után következnek a TK-tól AK-ig majd F-ig (legvégül a valódi gyakorlat, mint előállítás és szolgáltatás). A tradicionális tudományágakban a kutatási tevékenységek általában ezek egyikéhez kötődnek. Például a fizikában a kutatások leggyakrabban a TK stádiumában vannak. Ily módon a fizikai tárgyú metodológiai diszkussziók gyakran azon a mindenki számára implicit módon ismert

előfeltevésen alapulnak, hogy ezek a TK fázishoz tartoznak. Ezzel szemben a tudománymetriai kutatás alapvetően mindegyik fázist magában foglalja. Ebből eredően minden tudománymetriai diszkusszió alapulhat bármelyik előfeltevésen, és ez zavart idézhet elő. A következő fejezet gondolatmenetének tárgya ezeknek a fázisoknak a megkülönböztetése lesz.

A minőség-menedzsment (MM) vagy a minőségellenőrzés (ME) legújabb kutatásainak célja a szolgáltatások és az információs termékek színvonalának javítása. Mivel a tudománymetria egyik fő feladata, hogy fejlessze az információs szolgáltató rendszereket (az F fázisban), s ezzel kiszolgálja a tudománypolitikusok igényeit, az MM jelenlegi tapasztalatai is hasznosnak bizonyulhatnak. A számos MM (vagy ME) technika közül a (quality-function deployment) lehet a legalkalmasabb az alábbi gondolatmenethez, mert ezt a technikát az MM szolgáltatásokra és információs termékekre való alkalmazása során fejlesztették ki.

A tudománymetria K&F fázisai

Az interdiszciplináris stúdiumok legnagyobb részét egy átfogó tudás létrehozására irányuló merőben intellektuális érdeklődés motiválja, mely a különböző diszciplínák egyesítése nyomán jöhet létre. Ezeknek a stúdiumoknak a helyét a TK fázisban állapíthatjuk meg, mert a TK, mint intellektuális kíváncsiságból létrejövő, magukért az ismeretekért végzett kutatás definiálható, melyet a tényleges felhasználás nem különösebben érdekel. Más interdiszciplináris stúdiumok politika függőek, és különböző politikák céljait szolgálják. Ezek a tanulmányok az AK és az F fázisban helyezkednek el.

A TK fázisában levő kutatási témák lehetnek elvontak és távol eshetnek a realitástól, de ideális esetben merész hipotézisek irányítják, és szigorú módszerek tesztelik ezeket. Alapos és átfogó tudás kívántatik ahhoz, hogy ilyen hipotéziseket felállítsunk és magas fokú mesterségbeli szakértelem ahhoz, hogy képesek legyünk ilyen módszereket alkalmazni. Ami az interdiszciplináris stúdiumokat illeti, a hipotézis felállításához szükséges ismeretek és a módszerek alkalmazásához szükséges szakértelem nemegyszer különböző diszciplínákhoz tartozik. Ebből következik, hogy egy embernek nagyon nehéz mind a kettőt jól csinálni. Így ez gyakran azzal jár az interdiszciplináris tanulmányok esetében, hogy vagy megrekednek a hipotézis elővezetésénél, vagy triviális hipotézisekre alkalmaznak különböző technikákat. A közös kutatások pótolhatják ezt a hiányosságot. Azonban a TK irányultságú kutatók nem szeretik a közös kutatásokat, hanem a «kis tudományt» részesítik előnyben. Ebből következően az interdiszciplináris kutatások nagyon csekély eredménnyel járnak. Ez a tanulság vonható le a TK fázis eddigi interdiszciplináris kutatásaiból. Példának okáért még a behaviorista tudomány – amely pedig meglehetősen sikeres interdiszciplináris terület – sem lehet kivétel ez alól. A tudománymetria némely aspektusa a TK-nak ugyanabban a fázisában van, mint a tudománytörténet vagy a tudományfilozófia. Az utóbbi diszciplínák elég, ha csak hipotéziseket gyártanak, és néhány tételben bizonyítják azokat, de a tudománymetria itt nem állhat

meg, a hipotézisek statisztikai tesztjét is el kell végeznie, és alkalmaznia kell a valóságban. A tudománymetrikusok nem lehetnek olyan «kicsik» mint a hagyományos diszciplínák (utalás Price: *Little Science Big Science* című tanulmányára). Ez a tudománymetriának problémát jelent.

A menedzsment tudományt (MT) tekinthetjük a politika-releváns stúdiumok előfutárának. Az MT-ről azt tartják, hogy a tényleges alkalmazásáért van, és hogy nincs szüksége konkrét hipotézisre elméletének felállításhoz. A hipotézisek helyett matematikai modelleket használ (pl. a sorbanállási modellt) amelynek következtében a menedzsment pusztá kalkulációra redukálható. Ily módon a rigorózus számítási technikák elegendőnek látszottak. Mint AK, az MT mentes a TK fent említett problémáitól, és viszonylag jó eredményeket ér el ezekkel a technikákkal. Azonban az MT-t aligha alkalmazták a valódi menedzsment területén. Ennek fő okát abban kell keresni, hogy nem sikerült az eredmények technológiai átalakítása a menedzsmentben való tényleges alkalmazásukra, mert a modellek nem kielégítőek. A tudománymetria néhány aspektusának sok közös vonása van az MT-vel. A tudománymetria gyakran fogad el olyan modelleket, amelyek használatával a tudományos analízis kalkulációvá degradálódik. Meg kell állapítani, hogy a tudománymetriai modellek adekvátak-e, de a tudománymetria eddig még az ehhez szükséges módszereket sem tárgyalta (GASS 1983).

Az MM a gazdaság szolgálatában áll. Szerencsénkre vagy sem, az MM-ből hiányoznak a kutatási (TK vagy AK) fázisok, ennél fogva kizárólagosan az F fázis eljárásait és a tényleges gyakorlatot alkalmazza. Érdekeltségének megfelelően az MM olyan módszereket sajátított el, amelyek a valóságos tevékenység alapját képezik.

A tudománymetria értéke és szerepe

A quality-function deployment technika a minőséget befolyásoló tényezők és a kívánt minőség eléréséhez szükséges funkciók közti kapcsolatok kétdimenziós elemzése. A tényezőket és a funkciókat hierarchikus módon, külön-külön értékeli. Amikor a tudománymetria a tudánypolitikát tudományos információk közvetítésével szolgálja, az információ minőségét a tudánypolitikusok preferenciája határozza meg (milyen információkat részesítenek előnyben, vagy milyenekre van szükségük). Ezért elemezni kell, hogy a preferenciára való tekintettel az információktól milyen funkciók betöltését kívánják.

Nem szükségszerű, hogy a «nagy tudománymetria» tudánypolitikusok által szponzorált kutatásai minden mást figyelmen kívül hagyva, csak a megrendelőt szolgálják. Az MM területén a cégek döntéshozói számára nyújtott szolgáltatások magukban foglalják a termékek fogyasztókra gyakorolt hatásának az értékelését is, a biztonságos vagy kockázatos vállalkozások minősítését. A «nagy tudománymetriának» még nagyobb tudománymetriává kellene lennie azért, hogy kiértékeli a generált információ és az ajánlott politika nagyközönségre gyakorolt hatását.

Összefoglalás

A tudománymetria problémái attól függenek, hogy a kutatás vagy fejlesztés melyik fázisában működnek az egyes tudománymetriai tevékenységek. Így a diszkusziók teljesen specifikusak kell, hogy legyenek. Az aranykor, amikor a tudománymetria még «kicsi» volt, immár elmúlt. Most elérkezett az az idő, amikor a tudománymetriának a tudánypolitikusok szponzorálása révén «nagygyá» kell lennie. Azonban a tudománymetriának a tudánypolitikusokat körülvéő nagyközönséget is figyelembe kellene vennie, és így «még nagyobb» tudománymetriává fejlődhetne.

Belver C. Griffith

A szellemi tevékenység és intézményei

Várható, hogy amikor egy olyan tudományos cikkről kell véleményt nyilvánítani, amelyben az szerepel, hogy azért $x(1)$, $x(2)$, stb., mert $y(1)$, $y(2)$, stb., akkor a vélemény azt hivatott bizonyítani, hogy $x(n)$ és $y(n)$ minden esetben, néhány esetben vagy soha sem érvényes, és hogy $y(n)$ és $x(n)$ között okozati kapcsolat van. Ez vonatkozik Glänzel és Schoepflin dolgozatára, amely sok ponton helyes, bár a szerzők rossz helyről és rossz irányba indultak el. El kell ismerni, hogy ők is ugyan-ezekkel a vádakkal illethetnek engem; ezen a szakterületen belül jelentős eltérések vannak a kutatók nemzeti hovatartozásától függően. Azonban fontos észben tartani azt, hogy a világon megjelenő új tudományos eredményeknek körülbelül negyven százaléka az Amerikai Egyesült Államokban születik meg. Lehet, hogy az amerikai «nagyüzemi tudomány» egyik képviselőjeként szólok, azonban számos különböző kutatóval és intézménnyel állok kapcsolatban.

Amikor G&S olyan kifejezéseket használ, mint „az integráló egyéniségek hiánya”, „nyilvánvaló eltolódás az alap- és módszertani kutatás felől az alkalmazott bibliometria irányába” és hogy „a tudományometriát szinte kizárólagosan a tudáspolitikai és -szervezés napi igényei határozzák meg”, akkor olyan társadalmi témákat érint, amelyekkel már számos szerző foglalkozott, és amelyekről már számtalan értekezés született. G&S nem szolgál magyarázattal arról, hogy mi ment végbe a tudományometriában és arról sem, hogy a jövőben mit és miért kellene tenni ezen a területen. Azok a problémák és nehézségek, mellyel a tudományometriához hasonló kutatási területeknek meg kell birkóznuk, nyilvánvalónak tűnnek.

Általánosságban, a tudományos életben a legörvendetesebb fejlődés az lenne, ha szoros kapcsolat jönne létre egyfelől a szellemi siker, másfelől a tudományos folyamatok és társadalmi szervezetek ezzel párhuzamos fejlődése között. Ez egy csábító gondolat, ami úgy tűnik, hogy G&S számára a tudománymetria kudarcokkal és «krízisekkel» teli útjának megjelenítéséhez szolgál alapul.

Számos különböző tényező játszik szerepet a társadalmi eredmények elérésében, s ezek nem teljesen függetlenek az intellektuális fejlődéstől. Gondoljunk csak a legkézenfekvőbb helyzetre: egy kutatási területen elért fontos felfedezést azonnal széles körben ismertetnek. Ezzel szemben a valóságban a legfontosabb az, hogy a hallga-

tóságot vagy felkészítsük a híranyag befogadására, vagy pedig, hogy folyamatosan elárasszuk részletes üzenetekkel, melyeket nem tud figyelmen kívül hagyni. Újra fel kellett fedezni Mendel munkáját. Mindezt annak dacára, hogy művei eredeti kiadásának példányai vezető tudósokhoz is eljutottak, többek között Darwinhoz is. Henry Small és én rábukkantunk Marshakova egy orosz nyelvű folyóiratban megjelent cikkére, amelyben másoktól függetlenül az együttlidézés jelenségéről írt. Fordítását beküldtük az NSF-hez, akik azonban visszautasították arra hivatkozva, hogy a cikk mások munkáin alapul és nem eredeti. Feltehetőleg azt gondolták, hogy Marshakova munkája a Kessler-féle bibliográfiai csatolásról szól.

Mullins és jómagam végeztünk egy felmérést a kemény és lágy tudományok (GRIFFITH & MULLINS 1972) néhány olyan eredményéből, melyek vizsgálatunk idejére már bizonyos mértékű társadalmi hatást keltettek. Ezek a hatások növekvő sorrendben a következők voltak:

1. az eredményekre vonatkozó felfokozott mértékű kommunikáció;
2. az új kutatási problémák azonosítása;
3. a fontos problémák elsődlegességének megállapítása és a másodrendűek kizárása;
4. a kutatók koherens csoportokba való szerveződése («láthatatlan egyetemek?») egy vagy néhány vezető szakértő körül.

A tudománymetria már eljutott az 1–3-as pontokig, de a szellemi és pénzügyi erőforrások hiányában nem a megfelelő hatékonysággal.

A fent említett négy lépés közül, még az első sem válhat valóra úgy, ahogy azt megpróbáltam leírni. Henry Small-lal korábban átfogó jellegű munkát végeztünk az együttlidézési folyamatok feldolgozásáról, aminek első eredményeit már 1974-ben részletesen publikáltuk (GRIFFITH, SMALL ET AL. 1974, GRIFFITH ET AL., 1974, SMALL & GRIFFITH 1974). Megfelelő mennyiségű anyag állt rendelkezésre, amit nehéz lett volna figyelmen kívül hagyni. Mindennek ellenére módszereinket újra és újra el kellett magyaráznunk.

Mullins túllépett közös cikkünkön (GRIFFITH & MULLINS 1972) és kijelentette, hogy további szabályos fokozatok vannak a kutatási siker és a szocializáció összekapcsolódásában, melyek közvetlenül a kutatási intézmények és tanszékek létrejöttéhez, illetve ezek teljes jogú tudományos elfogadásához vezetnek. Mullins gondolatait egy érdekes könyvben mutatta be, amely saját kutatási területéhez, a szociológiához való szoros kötődéséről árulkodik (MULLINS 1973).

Miután Mullinsszal nem mindenben értettem egyet, ez sajnos véget vetett hosszú, s egyben termékeny és gyümölcsöző együttműködésünknek. Én a dolgokat sokkal kaotikusabbnak láttam; különböző kognitív, gazdasági és politikai összetevőkre építtem, melyek minden elképzelhető bonyolultsági szinten jelen vannak. A témáról alkotott véleményemet megerősítették az európai kutatóintézményeknél szerzett tapasztalataim is. Az «öreg kontinensen» a felsőoktatásban nem történt robbanásszerű növekedés és kevesebb lehetőség volt új kutatási területek elfogadtatására.

Ebben az időszakban jelent meg THACKRAY és MERTON (1972) cikke, mely sokban megegyezett az én gondolataimmal. A munka témája George Sarton (1884–1954) életműve volt. Ez az ember a tökéletes példa állításaim igazolására. Sarton

egész karrierje során két célért harcolt: hogy végleges professzori állást kapjon – amit 56 évesen el is ért –, és hogy létrehozzon egy tudománytörténettel foglalkozó központot – ezt az erőfeszítését sosem koronázta siker. (Conant, a Harvard Egyetem elnöke, egy időben az új professzori szék létrehozásával jelentősen csökkentette Sarton egyetemi fizetését.)

Sartonról azt is tudni kell, hogy kiváló tudós volt, aki hatékonyan küzdött céljaiért, és ahogy azt Thackray és Merton írták, kitűnő politikai érzékkel volt megáldva. Fontos észrevenni, hogy már Sarton munkásságának kezdetén is sokkal szélesebb körben talált elfogadásra a tudománytörténet, mint a tudománymetria. Az Amerikai Egyesült Államokban 1915-re már 113 egyetemen tanítottak tudománytörténetet, 176 különböző előadás illetve szeminárium keretében.

Még egy érdekes pont található Thackray és Merton cikkében. Sarton volt a tudománymetria ösatyja, aki a tudományos irodalomban Lotkát és Bradfordot is felülmúló dinamikájú, és náluk eredetibb eredményeket produkált – különösen a tudásnak az ázsiai nyelvekből az európai nyelvekbe való átáramlásáról.

Szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy egy területen a magasabb fokú fejlődéshez szükség van az intellektuális és szociális események közötti szoros kapcsolatra. Az ilyesfajta kapcsolatok léte elengedhetetlen a siker eléréséhez, mivel így kerülnek a megfelelő emberek, erőforrások és tudományos felügyelet a folyamatba. A szellemi munkában a nagy jelentőségű áttörésekhez nem pusztán erő kifejtésre van szükség, hanem ötletek, hipotézisek és képességek sokféleségére is.

G&S nem fejtik ki világosan milyen sikereket látnak a tudománymetriában, illetve milyen eredményeket várnak ezektől a sikerektől. Vajon az egyetemeken szeretnék tudománymetriai tanszékeket látni? Vagy inkább csak a tudomány maga álljon magasabb szinten? Rendelkeznek-e vajon azokkal a módszerekkel, amelyek a tudomány szintjét feljebb fogják emelni, vagy sem?

Az elért sikerek elégtelennek bizonyultak az erőforrások oly mértékű előteremtésében, ami egy független tudományos vonal létrehozatalához elégséges lenne. Az Amerikai Egyesült Államokban a tudománymetriai kutatásokra eddig szabadon elkölthető erőforrások összege még Sarton professzori fizetését sem érte el. A valóságban hálásnak kellene lennünk azokért a megbízások munkáért, melyek lehetővé teszik, hogy a Smallhoz és Narinhez hasonló kutatók egyáltalán dolgozhassanak, és munkájuk eredményeként érdekes következtetésekre jussanak.

Rossz hírek és jó hírek. – Valóban. Krizishelyzet? – Nem hinném.

A tudománymetria szinte valamennyi művelőjének nem ez a szakterület a kizárólagos területe. Úgy tűnik, hogy kizárólag csak Budapesten és Leidenben folyik állandó kutatás és programok; még Small és Narin számára is nehéz megélni a tudománymetriából. Az alapkutatásra is csak minimális kutatási erőforrások álltak rendelkezésre. Amerikában az együttidézés feldolgozásának kódolásával foglalkozó munkához biztosították a legnagyobb kutatói szabadságot. G&S kijelentéseinek

dacára, az Egyesült Államokban a szélesebb tudományos közösségben a tudomány kutatásának vagy vizsgálatának semmilyen formája sem örvend nagy elismerésnek. Vegyük példa gyanánt Derek Price személyét, akit végül akadémiai taggá választottak ... Svédországban. Mindent szemügyre véve kimondható, hogy a tudomány-metriával kevés kutató foglalkozik, még kevesebb pénzből. A tudomány-metriára, mint csekély fontosságú kutatási területre tekintenek, melynek kevés köze van a szélesebb társadalmat érintő problémákhoz. Úgy hiszem, hogy az Egyesült Államokban csak két olyan tudományterület van, amelyen belül komolyabban foglalkoznának a tudomány-metriával, ez a szociológia, valamint a könyvtár- és információ-tudomány.

G&S hibát követnek el amikor a tudomány-metriáról azt állítják, hogy a múltban a helyes úton járt, míg most irányt tévesztett. Cikkük elején a tudomány-metria nagy alakjairól közölt lista Price és Brookes után gyakorlatilag kimerül. Az az ötletük, hogy a hivatkozás valódi jelentése egy igen nagy jelentőséggel bíró kérdés, gyakorlatilag teljesen banális; bárki, aki valaha is foglalkozott a tudományban az elismertség kérdésével tudja, hogy milyen furcsaságok történhetnek itt. (Garvey és én egy alkalommal azt találtuk, hogy egy cikk társszerzője a szerző bejárónője volt.)

Számos országban és az Egyesült Államokban is, a tudományos világ előtt a különböző új kutatási irányok széles körű elismertetése veszélyben forog. GRIFFITH és MULLINS (1972) tanulmányának óvatos optimizmusa kevésbé, MULLINS (1973) könyvében a tudomány-metria fényes jövőjéről szóló jóslatok pedig egyáltalán nem tűnnek igazolhatónak. Számos tudományterület az 1960-as évek végén és az 1970-es évek elején végbement elismerését az 1990-es években – jórészt az erőforrások hiánya miatt – a hivatalos tudományos életben való «kegyvesztettség» követte.

Sajnos, az Egyesült Államokban gyakran a szociológia, a tudománytörténet és a könyvtár- és információ-tudományi tanszékek esnek a pénzügyi megszorító intézkedések áldozatául. (Sok más tudományterület is van, melyek gyakran hasonló sorsa jutnak, például: a szláv nyelvi tanszékek, az élelmiszer-tudományi tanszékek, az etnikumokkal és a faji kérdésekkel foglalkozó tanszékek.) Bizonyosnak tűnik, hogy amikor az Egyesült Államokban ilyen mértékű megszorításokat kell bevezetni, a tudomány-metria számára kevés lehetőség nyílik a kibontakozásra. Csak korlátozott számban állnak rendelkezésre olyan anyagi és szellemi erőforrások, melyekért a tudomány-metria eredményesen versenyezhetne.

Mindezek ellenére a tudomány-metriában számos örömdetes jelenség is tapasztalható. Az 1993 szeptemberében Berlinben tartott konferencián több mint harminc országból vettek részt kutatók. A tudomány-metria a fiatal kutatóknak köszönhetően megújul, különösen ígéretesnek tűnik egy teljesen új és jól felkészült kutatócsoport Mexikóból. Számos hírneves tudományos magazin közöl tudomány-metriával foglalkozó cikkeket. A szakterületen belül állandó jelleggel többtucatnyi jól képzett, tehetséges és lelkes kutató van jelen.

Az eddig elvégzett munka kiváló eredményeket is produkált. Derek Price-szal, Robert Mertonnal és Thomas Kuhnnal a tudomány működéséről alkotott képünk új megvilágításba került (GRIFFITH 1990). A mai napig senki sem kérdőjelezte meg eredményeik helyességét. A tudomány-metria kutatások az információs rendszerek

értékelési módszereinek fejlesztéséhez is nagyban hozzájárultak. Még sok kihívás áll előttünk. Jelenleg a fő gondot az jelenti, hogy hogyan lehet egy kicsi, több irányzatot magába foglaló, és világon szétszórtan működő kutatási terület eredményességén javítani.

Néhány megfontolandó javaslat

Először is úgy gondolom, hogy a tudományometriával foglalkozó valamennyi komoly szakembernek figyelembe kell vennie azt, hogy választott szakterületük műtermékek vizsgálatáról szól. Ezen a pályán a cél nem a tudomány vagy a tudósszociológia, hanem az általuk létrehozott termékek vizsgálata. A tudománymetria fontossága nem a vizsgált irodalomból nyert adatokon alapul. A hangsúly az alapvető viselkedési formák megértésén és a megértés mértékén van. A vizsgálat tárgya nagyon sok minden lehet; kezdve a Nobel-díjasok publikációitól és idézettségétől, a tudósoknak a különböző korú publikációkra adott reakcióin vagy Saskatchewan egyetemi könyvtárának olvasói összetételén keresztül, egészen az AIDS-kutatók és diákjaik vizsgálatáig terjedhet.

Ennek a koncepciónak a kidolgozása igen nagy jelentőségű lehet. A tudománymetriai cikkek címeiben a következő általános minta lelhető fel: „Az X szakterület irodalma az Y országban...” A különböző befolyásoló tényezőknek, melyekről sajnos alig esik szó ezekben a cikkekben, hangsúlyozniuk kellene a vizsgált témák, országok, téma–ország kombinációk és az adott helyzetre alkalmazható módszerek különlegességeiből adódó eltéréseket, annak megfelelően, ahogy ezt a kutató látja. Egy jó kutató a saját kontroll csoportjait egy elméletnek megfelelően fogja megalkotni. A tudománymetria jó része csak a metodológiában tűnik hibásnak – a valóságban azonban már az elméleti alapokkal is bajok vannak.

A másik probléma a megfelelő utánpótlás képzésének hiánya. Szomorúan vettem észre, hogy nem tartottam fontosnak a szakterületünkön zajló munkáról alkotott véleményem közlését, mivel úgy gondoltam, hogy ez senkinek sem fog szakmai fejlődésében segítséget jelenteni – attól függetlenül, hogy a véleményemmel valaki egyetért-e vagy sem. Hasznos lenne valamiféle «adót» szedni minden szerződéses munka után, amiből minden évben 20–30 ember elmehetne egy munkacsoportba dolgozni Philadelphiába. A csoport egyharmada a Price-díjra jelölt és a díjat elnyert személyekből, a második harmada aktív kutatókból – az első harmad tagjainál fiatalabb szakemberekből, az utolsó harmad pedig új doktoranduszokból és diákokból állna, akik a prezentációk nagy részét készítenék. A legjobb megoldás az lenne, ha minden szinten létrehoznánk az alkalmasnak ítélt jelöltek csoportjait, akikből minden évben véletlenszerűen választanánk ki a munkacsoport tagjait.

Miért pont Philadelphia? Azért mert itt van meg a szükséges adatállomány, és a különböző ötleteket itt rögtön ki is lehetne próbálni. Hogy miért pont így kellene kialakítani a munkacsoport összetételét? Ez a fajta megoldás hasonló lenne azokhoz a találkozókhoz, melyeket Derek Price és jómagam szerveztünk a hetvenes években, ahol a különböző szinteken álló résztvevők kölcsönösen tanultak egymástól.

Miért véletlenszerű kiválasztás alapján? Ez azért lenne hasznos, mert némiképp megőrizné a dolog spontán jellegét, és szélesebb körből kerülhetnének be a résztvevők.

Harmadik pontként felhívnám mindannyiunk figyelmét, hogy a meglévő adatbázisokat őrizzük meg, és óvatosan bánjunk velük. A legtöbb adatbázis amerikai intézmények tulajdonában áll. Ezek az intézmények bár elméletileg nem profit-orientáltak, de mivel a meglévő épületeiket és felszereléseiket fenn kell tartaniuk, illetve azokat fejleszteniük kell, gyakorlatilag mégis a profit szerzésre törekszenek. Ebből kifolyólag, ezek az intézmények nagyon gyenge lábakon állnak. Ez a pénzügyi sebezhetőség az egyedüli pont, ahol közvetlen veszélyhelyzetet látok. A probléma az alul optimalizáltság: helyi döntések, melyek megölhetik az aranytojáshoz vezető tyúkokat.

Ameddig az adatok hozzáférhetőek, a véleményem olyan lesz, mint abban az anekdotában, amelyik a németek és az osztrákok nemzeti jellegzetességei közötti különbségről szól:

Egy német számára a helyzet súlyos, de nem reménytelen.

Egy osztrák számára a helyzet reménytelen, de nem súlyos.

G&S úgy gondolják, hogy nehéz helyzetben vagyunk, amin azonban tudunk segíteni. Szerintem a tudománymetria lehetőségei vannak behatárolva, amin lehetetlen túllépni. Amit tehát tenni tudunk az az, hogy végre elkezdünk dolgozni.

Manuel Krauskopf

Glänzel és Schoepflin eszmefuttatása abban a kérdéskörben, amelyet ők a tudománymetria válságaként definiálnak, nagy kihívást jelent mindannyiunk számára, akik elkötelezettjei vagyunk e tudományterület fejlődésének. Elmélkedésük nemcsak az autentikus ismeretek létrehozásával együtt járó küzdelem gyenge pontjait emeli ki. A diagnózison túl G&S megjelöli a feladatokat is, melyek ha kollektíven elfogadjuk őket, segíthetnek orvosolni a válságosnak megítélt helyzet okainak némelyikét.

Kétségtelen, hogy az egész világon erőteljesen megnövekedett az érdeklődés a tudománymetriai tanulmányok iránt. Ez Latin-Amerikára is igaz, ahol a régió belüli tudományos eredményeknek nagyon csekély a társadalmilag intézményesült értéke. Hogy felvehesse a harcot a korlátokkal, amelyeket a régiónak ez a sajátos kulturális aspektusa hordoz, sok kutató megpróbálta a tudománymetria adta lehetőségeket kihasználni adekvát tudomány- és oktatáspolitikai létrehozása érdekében (MENEHINI 1992, KRAUSKOPF 1992, DELGADO & RUSSEL 1992, VILLEGAS & CARDOZA 1993). Az eddigi gondolatsorhoz kapcsolódva, elsősorban mint a tudománymetria sajátos latin-amerikai helyzetével foglalkozó kutató szeretném hozzáfűzni észrevételeimet G&S tanulmányához.

Noha a bibliometria, tudománymetria, informetria és technometria kifejezések etimológiailag jól megkülönböztethetők, megfigyelhető, hogy mint szinonimákat kezdik használni őket. A tudománymetriai tanulmányok erősen társadalmi vonatkozásúak. A tudománymetria módszertani szempontból ugyanolyan szigorú követelményeknek kell, hogy eleget tegyen, mint amelyek a természettudományos módszereket jellemzik. Az a törekvés viszont, hogy megfeleljünk az objektivitás követelményeinek szociológiai és pszichológiai változókat is involváló kérdésekben, megköveteli a metodológiában a dinamikus kontextusok figyelembe vételét, a kompatibilitás szempontjai pedig a tényleges interdiszciplináris együttműködést feltételezik.

Számos spanyol nyelvű közlemény – írott és szóbeli – használja a «cienciometria» és «cientometria» szavakat a tudománymetriára. Ezek a kifejezések nem illeszkednek a spanyol nyelv egészébe, nem etimologikus összetételek, és valójában nincs jelentésük. Ily módon használatuk fogalmi pongyolasághoz, és alkalmanként olyan korlátlan metodológiai deviációkhoz vezet, amelyek csak rontják a tudománymetria hitelét.

Hogy pótoljuk a tudománymetria jelentésének megfelelő spanyol szó hiányát, Claudio Wagner, az Universidad Austral de Chile filológusa javasolta az episztemometria szó használatát (én 1998-ban használtam először (KRAUSKOPF 1988)). Ezt a szót Wagner az episztemológia (ismeretelmélet) analógiájára alkotta. Az episztemon szótó a görög nyelvben a «megszerzett tudásra» utal, mely megegyezik a «science» jelentésével, szemben a gnószisszal (vö. gnoszeologia), amely tudást, mint képességet jelent.

A tudománymetria a tudományos információk létrehozásának, terjesztésének és felhasználásának kvantitatív aspektusaival foglalkozik (BRAUN ET AL. 1985), hogy ily módon lehetővé tegye a tudományos kutatás mint társadalmi tevékenység működési mechanizmusának jobb megértését. Az episztemometria szó pontosan fedi a tudománymetria jelentését, és megadja a megfelelő etimológiai hátterét, ezzel mintegy kikényszeríti a módszerek megfelelő alkalmazását, s érvényesíti a kialakuló autentikus ismeretanyag társadalmi elismerését mennyiségi és minőségi tekintetben. A spanyol terminus létrehozásakor azt is figyelembe kellett venni, hogy szükséges ratifikálni a leheletfinom, mégis nyilvánvaló különbségeket a tudománymetria (*naukometrija*, *Wissenschaftsmetrie*) és a bibliometria között.

Érdekes megjegyezni, hogy – legalábbis Latin-Amerikában – a tudománymetria egyre növekvő társadalmi tekintélynek örvend. Mindazonáltal észre kell vennünk, mint ahogy G&S is rámutatott, hogy a tudományterületen hiányzik a konszenzus. Több, a bibliometria vagy az informetria körébe tartozó tanulmányt félrecímkeznek, és a tudománymetriai mutatószámok előállításával foglalkozó módszerek közé sorolják őket. Noha a bibliometria és informetria tudományos felhasználhatósága nagyon sokrétű, értéke azonban a faktuális mérőszámokból ered, melyek nem fejeznek ki a szóban forgó tudományt mérő és minősítő ítéleteket. Ily módon, bár kíváncsúnak lenne az aldiszciplínák erejét egyesíteni, az igényesség azt mondatja velünk, hogy nem szabad szinonimáknak tekinteni őket.

Latin-Amerikában a meglehetősen kisléptékű tudományos tevékenység hatékony tudománypolitikát kíván. A tudománymetriai mutatószámoknak döntő szerepük van a támogatott kutatótevékenységek meghatározásában. A megfelelő irányelvek meghatározása azonban más, alapvető fontosságú információkat is megkövetel, amelyek nem a tudománymetria konceptuális területéről származnak. Kétségtelen, hogy a bibliometriai és az informetria is – mely a tudomány fejlődéséhez szükséges közeg alapvető tényezőit elemzi – megerősíti a tudománymetria hatókörét, és gazdagítja minden alterület potencionalitását. Ez különösen a különböző politikák irányelveinek meghatározásában nagy szerepet játszó kutatások esetében igaz. DE MEIS & LONGO (1990) egyik nemrégiben publikált tanulmánya, amely a fentebb említett alterületeken kifejlesztett metodológiát használja, kimutatta, hogy a brazil biokémikusok Ph.D. képzése alacsony költségvetéssel igen produktív és versenyképes kutatókat képez, s ez kiemelkedő jelentőséggel bír azoknak az országoknak a tudománypolitikusi számára, ahol meglehetősen kisszámú a tudományos közösség.

Véleményem szerint a bibliometriai alterületek szétcsúszása nem jár együtt szükségszerűen a tudománymetria és a bibliometria gyengülésével. Igaz, hogy a bibliometria interdiszciplináris kutatási terület, de a tudománymetria metodológiai

hatásköre szűkebb, a tudomány tudományos mutatószámainak közléséért felelős. Ennek megfelelően jól körvonalazható alterületet képvisel. Ez a szempont nem kap elég hangsúlyt a G&S cikk *Mi a megoldás?* c. fejezetében, ahol a bibliometria terminus jelöli azt a tudományterületet, amelyre a felelősséget hárítják, hogy a tudománytan fejlődéshez szükséges feltételeknek megfeleljen.

G&S vitaindító tanulmánya a tudománymetria térhódításával együtt járó megoldatlan kérdések közül kétségtelenül nagyon sok fontos témát érint. Véleményemmel egyike vagyok azoknak, a bot-csinálta tudománymetrikusoknak, akiknek meggyőződésük, hogy ez a terület mindenképpen hozzájárul a latin-amerikai tudomány megerősödéséhez, és akik azt vallják, hogy a pontos terminológiai definíciók bizonyosan a várva várt minőség kialakítását szolgálják majd a tudománytan területén.

Minthogy a témák nagy részéről csak vélemények hangzottak el, további találkozókra lenne szükség, hogy a megfelelő konszenzus kialakulhasson. Addig is – akár válságban van a tudományterület, akár nem – Latin-Amerikában rendkívül nagy szükség van az episztemometriára.

Hildrun Kretschmer

Galileo Galilei munkásságának jelentősége abban állt, hogy ő választotta el a megfigyelésen alapuló természettudományokat a filozófiai és teológiai spekulatív «tudományoktól». A matematikát a természeti világ kutatásának eszközévé tette. Ő volt a klasszikus természettudományok megalapítója. Amikor a «tudomány tudományáról» szölk, a fő feladat a bibliometriának, informetriának és a tudomány-metriának egy területbe szervezése kellene, hogy legyen, s nem egy új, független tudományág kialakítása. Ennek az területnek fő célja a tudományos kutatás problémáinak mennyiségi módon való megoldása lenne.

A tudomány több ágában (például a fizikában) a mennyiségi módszerek alkalmazása elengedhetetlenné vált, míg más diszciplínákban együtt létezett más, minőségi megfontolásokra alapozott módszerekkel, és elhanyagolható fontosságú maradt. Vezetnénk példaként a pszichológiát, melynek mennyiségi területei a pszichometria és a matematikai pszichológia.

A történeti vizsgálatok azonban azt mutatják, hogy még ezekben a tudomány-ágakban is nőtt a mennyiségi módszerek használatának súlya. Ennek eredményeképpen a mennyiségi módszereket mintegy «receptként» használták az alapvetően mennyiségi vizsgálatokkal foglalkozó területek hipotéziseinek igazolására. A mennyiségi és a minőségi területeken végrehajtott vizsgálatok tartalma nem feltétlenül különböz.

A különbség a jelentkező problémák megoldásában található, ami jelenthet mennyiségi vagy minőségi módszereket. Ezeknek a tudományágaknak a fejlődése érdekében szükséges mind a mennyiségi mind a minőségi tudás növelése, valamint a mennyiségi és a minőségi módszerek egyesítése. Itt ismét Galileo Galileire kellene emlékeznünk.

Éppen úgy, ahogy a múltban a fizika, a biológia stb. területén kellett tevékenykedni azért, hogy ezeket az új felfedezéseket a gyakorlatban is alkalmazhatóvá tegyék, manapság egyre nagyobb szükség van a törvényszerű egybeesések megtalálására és a bennük fellelhető azon tudás kiaknázására, amely a munka tudományos folyamatában, azaz magában a tudományban lelhetőek fel. Ennek fő oka abban keresendő, hogy a tudomány exponenciális növekedése megállt (PRICE 1963) és a felhasználók által igényelt egyre növekvő számú tudományos felfedezés nem produkálható a kutatók számának exponenciális növelésével, hanem csak hatékony

tudományos munkával. A legfontosabb követelmény a tudásszerzés lenne a «tudomány tudományáról» – ami olyan tudományterületekkel összehasonlítva, mint a fizika, a kémia, és a biológia még a gyermekkorát éli, ebből következően alkalmatlan a gyakorlatban való felhasználásra.

A tudás növekedését meg lehetne gyorsítani az ezen a területen alkalmazott mennyiségi módszerek kiterjesztésével is. Amikor a bibliometriában, az informetria-ban és a tudománymetriában született munkákra nézünk, nyilvánvaló, hogy jelenleg a «tudomány tudománya» igen távol áll ettől a végcéltól.

A közelmúltban a minőségi és a mennyiségi módszereket alkalmazó kutatók tevékenységi köre között alig volt bármiféle átfedés. Ez egy komoly, a bibliometriát, informetriát és a tudománymetriát is érintő problémára vet fényt:

A nagyobb számban tevékenykedő minőségi módszereket alkalmazó kutatók visszautasítják a mennyiségi alapokra épülő tudományt, ebből kifolyólag a mennyiségi módszereket alkalmazó kutatók számára a fellelhető pénzügyi támogatás minimálisra csökkent.

Szükségessé vált, hogy felhagyjunk a bibliometria, az informetria és a tudománymetria alkalmazási területeinek szétválasztásával, annak érdekében, hogy a «tudomány tudománya» előtt álló kihívásoknak teljes egészében meg tudjunk felelni. Erre egy példa a minőségi módszerekkel dolgozó tudósok kutatási témáinak szisztematikus vizsgálata, és kiegészítő eszközként a mennyiségi módszerek alkalmazásának felajánlása.

Mi az oka a mennyiségi és a minőségi módszerekkel dolgozó tudósok egymástól való elkülönülésének?

Ez részben a különböző tanulmányi háttérüknek tudható be: a mennyiségi módszerekkel dolgozó tudósok gyakrabban tanultak természettudományi szakokon, míg a minőségi módszereket inkább a társadalomtudósok részesítik előnyben. Ebből kifolyólag a következő megfigyelést lehet tenni:

A látható és megszámlálható vizsgálati tárgyakat, mint például a publikációk, hivatkozások, szavak, szakfolyóiratok stb. csaknem kizárólag mennyiségi módszerekkel dolgozó tudósok alkalmazzák. Ennek eredményeként, az ilyen megszámlálható tárgyak tartalma nincs elméletileg értelmezve, mindössze értékelve. Mivel ezek azonban «megfogható vagy értelmezhető» tárgyak a kapott eredményekben bizonyos fokú objektivitás várható.

Ezzel szemben a minőségi kutatásokkal foglalkozó tudósok megszámlálhatatlan és láthatatlan fogalmakat vizsgálnak, például a «motivációt», ami a tudomány világában is megjelenik. Az akadémiai kutatásokban a szituációk és elemek gyorsan meghatározzák a vizsgálat lehetséges tárgyait. A tudományos társadalomból szinte törvényszerűen hiányzik az egyetértés, ami jól látható a vizsgálatok tárgyain is – ilyen például a tudományos munka motivációja is – a minőségi vizsgálatokkal foglalkozó tudósok különböző módszereket alkalmaznak, és emiatt egyénileg határozzák meg az elemeket. Emiatt azt figyelhetjük meg, hogy a minőségi területen dolgozó kutatók esetében a cél megközelítése kevésbé objektív, mint a mennyiségi vizsgálatokat végző tudósoké, akik minden esetben ugyanazokat a megszámlálható és azonnal látható tárgyakat vizsgálják.

Azonban felmerül az a dilemma, hogy bár a megszámlálható és «látható» tárgyak a természettudományok esetében általában megfelelnek a vizsgálat tárgyaként, a társadalomtudományokban nem alkalmazhatóak, mivel itt sokkal összetettebb helyzetek fordulnak elő. A természet- és társadalomtudományok közötti különbség leginkább a normális és nem-normális eloszlások alkalmazásában nyilvánul meg, és ezt a mennyiségi vizsgálatokat végző kutatók elfogadják. Megfontolandó lenne ezt a korábban említett különbségek esetében is megvizsgálni.

A «tudomány tudománya» inkább társadalomtudomány, mint természettudomány. Emiatt annak hangsúlyozása és kizárólagossá tétele, hogy vizsgálata tárgyául megszámlálható dolgokat vesz, a tudományterület válságához vezetett, ahogy ezt G&S is leírja. A megszámlálható és látható tárgyak különösen jelentősek a vizsgálatokban, ahogy ez a bibliometriai, informetriai és tudománymetriai kutatásokból látszik; ez azonban csak a jéghegy csúcsa. Nem létezik egyértelmű és elégséges magyarázat a munka tudományos jellegét illetően. A probléma egyik alapvető okozója az „eltolódás az alap- és módszertani kutatás felől az alkalmazott bibliometria irányába”, amint ezt G&S is említi. A nyers adatok puszta közlése pedig egyre általánosabb.

A mennyiségi tudománynak a látható és megszámlálható tárgyakon kívül a jövőben a «láthatatlan» tárgyakat is figyelembe kellene vennie, úgymint: a motiváció, teljesítmény, tehetség stb. Célszerű lenne olyan módszereket alkalmazni a mennyiségi vizsgálatokban, amelyek a pszichometriából vagy a szociometriából származnak, mint például a Rasch-féle mérési módszer. Ekkor talán lehetségessé válna, hogy a bibliometria, az informetria és a tudománymetria a jelenlegi leíró jellegétől inkább a hipotézisek, a magyarázatok és az elméletek felé léphessen.

Itt kell megjegyeznem, hogy egy tudományterület életében a leíró korszak igen fontos, emlékezzünk csak arra, hogy például a biológiában is jó ideig például csak a növények leírásával foglalkoztak. Az ebben a szakaszban született leírások a későbbi magyarázatok alapjául szolgálhatnak majd.

G&S az egyetértés hiányáról és a szakkifejezések körében uralkodó bábeli zűrzavarról beszél, de szerintem ez minden fiatal tudományterületre jellemző, és nem kifejezetten a bibliometria, informetria és tudománymetria jellegzetességei. Azonban a tudománytörténeti vizsgálatok jól mutatják, hogy egy területen csak akkor kezdődhet meg a fejlődés felgyorsulása, ha sikerül túllépni ezen a kezdeti szakaszon. G&S szerint hosszú időnek kell még eltelnie addig, amíg a bibliometria, az informetria és a tudománymetria megszabadul a kezdeti nehézségektől és ezáltal a válságból is kilábal. A tudományterület önállóan kezd fejlődni, és ekkor a kutatóknak majd végre csak azzal kell foglalkozniuk, hogy miket kell megváltoztatni a jobb működés érdekében. Ezeket a változtatásokat azonban nem szabad alábecsülnünk. Néhány konkrét lépés megtételére a következőkben javaslatot is adnék.

A Tudománymetriai és Informetriai Nemzetközi Társaság (International Society for Scientometrics and Informetrics, ISSI) egyik alapvető feladata, hogy változtasson a kialakult helyzeten. Itt a nemzetközi konferenciák jelentenék a legfőbb kommunikációs eszközt.

Az 1993-as berlini 4. *Nemzetközi Bibliometriai, Informetriai és Tudománymetriai Konferencia* megtette az első lépéseket e cél elérése érdekében. G&S megemlítette,

hogy a válság egyik okozója az alterületek egymástól való eltávolodása. A konferencián plenáris ülést hívtak össze *A bibliometria, informetria és tudománymetria közötti szakadékok áthidalása* címmel, amelyen meghívott előadók szólaltak fel. Ilyen plenáris üléseket a jövőben rendezendő nemzetközi konferenciákon is tartani kellene majd.

A konferencián javasolták egy bibliometriai, informetriai és tudománymetriai szótár elkészítését, hogy csökkenjen a szakkifejezések körében uralkodó bábeli zűrzavar. Javasolták továbbá egy lexikon elkészítését is, hogy ösztönözze az egyetértés kialakulását. Pontos definíciókat kell alkotni azokról a feltételekről, amik érvényessé vagy érvénytelenné tesznek egy adott szituációt. Például a Lotka-eloszlás csak egész számlálás esetén érvényes. A szerzők számának törtszámokkal való kifejezése nem ad Lotka-eloszlást (ROUSSEAU 1992). A Társaság minden tagjának jogában áll olyan szituációk leírása, amely szerinte általánosan érvényes lehet. Az érvényesség ellenőrzését kutatóközpontoknak kellene elvégezniük. Ha bebizonyosodik az általános alkalmazhatóság, akkor ezt a szituációt a lexikonban is fel kellene tüntetni. A módszereknek is szerepelnie kellene a lexikonban. Az ISSI minden tagjának lehetőséget kell biztosítani arra, hogy beleszólhasson a lexikon szócikkeinek végső megfogalmazásába. Könnyen elképzelhető lenne, hogy a kutatóközpont által javasolt bejegyzés szövege mellett, feltüntetnék a tagok által tett javításokat, módosításokat és kiegészítéseket. A lexikonban szereplő szócikk végső formáját végül egy nemzetközi konferencia plenáris ülésén vitatnák meg részletesen. A lexikon alapjául szolgálhatna a jövőben megjelenő szakkönyveknek is. Az ISSI kutatóközpontjának pénzügyi támogatása nemzetközi forrásokból történne. Egy megállapodást kellene aláírni a mennyiségi tudományos kutatásokkal foglalkozó nemzetközi folyóiratok kiadóival arról, hogy a lexikon eredményeit egyik folyóiratukban közölnék, és ez lehetőséget nyújtana arra, hogy a párbeszéd alakuljon ki a mennyiségi és minőségi területeken dolgozó tudósok között. Ugyanezen megállapodást a *Nature* folyóirattal is alá kellene írni, hogy ezzel megpróbáljuk általánosan elfogadtatni a bibliometriát, az informetriát és a tudománymetriát a többi tudományág képviselőivel.

Vladimir S. Lazarev

Egyetértek Glänzel és Schoepflin véleményével, amikor a bibliometria, a tudománymetria és az informetria egymástól való elkülönüléséről beszélnek. Továbbá úgy gondolom, hogy ez az «elkülönülés» a fő oka az általuk említett többi jelenségnek is. A valóságban a szétválás óta a «metriákkal» foglalkozó kutatók nem tudnak oly eredményesen dolgozni, mint azelőtt: az olyan szakemberek hiánya, akik az egész szakterületet átlátják, és az egész témakör vizsgálatának részenkénti kezelése az újonnan megjelenő szakkönyvekben az előbb említett tendencia következménye. Nem ezek a tudományágban lezajló krízis egyedüli okai, hiszen számos olyan személy van, aki a különböző alterületeken frissen szerzett tudást egybe tudná olvasztani – azonban ennek véghezviteléhez szükség van a megfelelő akaratra és elhatározásra. G&S szerint „A terminológiai mellett hiányzik a konszenzus néhány más alapvető kérdésben is.” Ez nemcsak oka a tudománymetriai kutatásokról kialakult negatív képnek, hanem elsősorban inkább annak az eredménye, hogy a szakterületeken dolgozók különválásából adódóan az alterületek között megszűnt az információáramlás. Az előbbi megfigyelés igaznak látszik a bibliometria és az informetria művelőire is, aminek eredményeképpen hasonló benyomás alakult ki az ezeken a területeken végzett kutatásokról is. A kialakult negatív kép pedig sajnos elegendő ok lehet a különböző más tudományágak, a tudománypolitika és az üzleti világ részére végzendő felmérésekhez szükséges pénzügyi támogatás elvesztésére.

Egyetértek G&S javaslatainak a többségével. Azonban ha az általános orvosságot keressük, logikusnak tűnhet, ha figyelmünket a legfőbb tünet legyőzésére összpontosítjuk. Azt hiszem, hogy mielőtt a «metriákkal» foglalkozó szakembereket megpróbálnánk egyesíteni, a következő kérdésre kellene választ találnunk: Vajon a három alterület oly élesen elválasztható-e egymástól, hogy emiatt lehetetlen lenne kialakítani egy közös meta-teoretikus alapot, amely lehetővé tenné a jövőbeli együttes fejlődést?

A három alterület közötti hasonlóság mértékének megállapítására összehasonlíthatjuk a végzett vizsgálatok témáját és az alkalmazott módszereket (GORKOVA 1988).

A vizsgálatok témája

A bibliometria fő témája a dokumentumok, dokumentum-gyűjtemények és a dokumentumok elemeinek mennyiségi vizsgálata. PRITCHARD (1969) meghatározása szerint a bibliometriában matematikai és statisztikai módszereket alkalmaznak könyvekre és más kommunikációs médiumokra. Egy dokumentum – így nevezzünk bármilyen állandó információt hordozó eszközt – a bibliometria tárgya.

Fontos megjegyezni, hogy a kutatók egy része szerint bármely dokumentum a bibliometriai kutatás tárgyává válhat, tehát a nem-tudományos dokumentumok is.

Vannak olyanok, akik szerint a bibliometria tárgya egy dokumentum és egy könyvtár-hálózat lehet (BONITZ 1982). Mivel azonban egy könyvtár (a legáltalánosabb értelemben véve) dokumentumokból, olvasókból, könyvtárosokból és technikai eszközökből áll (STOLYAROV 1981), valamennyi részelem közötti kapcsolat (a könyvtárban végbemenő minden folyamat) beletartozik a bibliometria tárgyába. Ennek általános definíciója a következő lehetne; *Egy dokumentum és a dokumentumhoz kapcsolódó mindazon eszközök, melyek beletartoznak a könyvtár fogalmába.* Ez a fajta megközelítés teljesen megegyezik a bibliometria fő célkitűzésével, ami nem más, mint «a könyvtári munka tökéletesítése» (BONITZ 1982). Ha ezt a célkitűzést nem vennénk számításba, alig maradna más a bibliometria tárgyaként, mint maga a dokumentum.

Véleményem szerint EGGHÉNEK (1994) igaza volt, amikor a bibliometria tárgyat kiterjesztette a dokumentumokhoz kapcsolódó anyagokra, amelyekkel a levéltárak, a média-központok stb., rendelkeznek (gyakorlatilag minden szociális kommunikációt elősegítő intézmény), mivel ezek felépítése hasonló a könyvtárak felépítéséhez. Nem használják a «dokumentum» szót a floppy-lemezekben tárolt információk, a képek, a hanglemezek, a tudósok matematikai szimbólumokkal teleírt jegyzetfüzetei stb. esetében. A valóságban ezek kapcsolják össze a lehetséges felhasználókat a dokumentumokkal, így közvetve maguk is dokumentumoknak tekinthetők. A «metriákkal» foglalkozó kutatók nem vizsgálhatják az információt amennyiben az nem-dokumentum alakban található; ezért pl. egy előszóban elhangzott közlést legalább hangszalagon rögzíteni kell (így már dokumentumnak számít).

A tudománymetria tárgya lehet a tudományos aktivitás bármilyen mennyiségi indikátora. A tudománymetriával foglalkozó szakemberek a tudományos dokumentumok és potenciális felhasználók (és alkotók; a tudományban a felhasználó és az alkotó közösen testesül meg a «tudásban») közötti kapcsolatok vizsgálata mellett felméréseket végeznek a tudósok számáról, a pénzügyi támogatás nagyságáról, a technikai felszerelések minőségéről és más olyan tényekről, amelyek beletartozhatnak egy dokumentumba: társszerzőség, együttműködés (írott formában, ami kifejezésre jut közös projektekben vagy valamilyen más kapcsolódó dokumentumban).

Fontos, hogy a tudományos dokumentum az első, azonnal mérhető és látható eredménye a tudományos tevékenységnek, mely az információszerzés eszköze, ezért egyik módja és eszköze a tudományos dokumentum létrehozásának. A tudománymetriai felmérések többsége dokumentumokkal foglalkozik. A «maradékot» vala-

milyen, a tudományos dokumentumokhoz kapcsolódó anyagok teszik ki, melyek a tudánymetria valódi célkitűzését fejezik ki – «a tudományos munka tökéletesítését» (GORKOVA 1988). Csakis a cél határozza meg azt, hogy milyen dokumentum nem lehet a vizsgálat tárgya. EGGHE (1994) szerint a tudánymetria a felhasználók közötti kapcsolatokat és a tudományos együttműködést vizsgálja; eszerint egy tárgy egy dokumentumot jelent felhasználása és megalkotása alapján – a tudományos tevékenység környezetében. Ez a kapcsolat a tudánymetria tárgyává tesz olyan «nem várt dolgokat» is, mint például maga a tudós (dokumentum-felhasználó és -létrehozó szerepkörben).

Végezetül, léteznek a tudomány mennyiségi vizsgálatának bizonyos módszerei, amelyeket a tudánymetriába sorolnak, de alig illenek bele a mi szakterületünkbe, inkább szociometriaként, ökonometriaként stb. lehetne őket megnevezni (EGGHE 1994).

Az informetria (különálló alterületként kezelve) tárgya a tudományos információ és a tudományos kommunikáció (GORKOVA 1988). A tudományos kommunikáció mellett (melyet a szociális kommunikáció egyik formájának lehet tekinteni, és ezért a vizsgálat tárgyának ezt a részét a tágabb értelemben vett bibliometriához lehet kapcsolni), a tudományos információt is lehet dokumentumai alapján tanulmányozni: A GORKOVA (1988) által a vizsgálatba bevont nyelvészeti segédeszközök, és az információ elektronikus formái, melyekkel BROOKES (1990) foglalkozott, bizonyosan dokumentumoknak számítanak: az információ megszerzéséhez használt mesterséges nyelvek legtöbbször csak dokumentum alakban léteznek, míg az információ «elektronikus formái» nemcsak használat közben dokumentumok, hanem akkor is, amikor megalkotják, és az információt szállító eszköz formájától függetlenül, használják őket. Emellett, a tudományos információt nem-dokumentum alakban nemigen lehet hatékonyan használni (a tudósok közötti informális kapcsolatok akkor válnak hatékonyrá, amikor legalább néhány jegyzet található a jegyzetfüzetükben).

Tehát azt mondhatjuk, hogy az informetria tárgya a tudományos dokumentum és a tudományos életben lejátszódó kommunikáció. Ez azt jelenti, hogy a vizsgálat tárgya egy tudományos dokumentum és a terjesztéséhez szükséges eszközök. Ezt pedig úgy lehet értelmezni, mint egy tudományos dokumentumnak a potenciális felhasználóval való kapcsolatát. Ha nem vesszük figyelembe az informetria fő célját (ami a tudományos információ használatának tökéletesítése), akkor az egyedüli különbség a bibliometria és az informetria között az utóbbi specifikusságában keresendő. Vannak, akik úgy gondolják, hogy nemcsak a tudományos, hanem bármilyen szociális információ beletartozik az informetria tárgykörébe. Ha ez így van, akkor a vizsgálatok tárgya megegyezik (vegyük figyelembe azt, hogy a «bibliometria» kifejezés már szerepelt korábban).

Tehát ha hagyományosan a bibliometriának van a legkiterjedtebb tárgyköre – bármilyen dokumentum – akkor, ha egyetértünk azzal, hogy a bibliometria összes módszere alkotja a tudánymetria és az informetria vizsgálati módszereit, akkor azzal is egyet kellene értenünk, hogy a valóságban csak egy szakterületünk van, amit bibliometriának hívnak!

Módszerek

A bibliometria módszereit VOVERENYE (1985) tekintette át, elsősorban PRITCHARD & WITTING (1981) munkájára alapozva. Ha a módszerek listáját Voverenye cikkére és néhány más forrásra alapozzuk, a következő eredményekhez jutunk (LAZAREV 1991). Valamennyi bibliometriai módszert a következő csoportokba lehet besorolni:

1. *A dokumentumok száma* (magába foglalja a dokumentumok tényleges számát, kivonatoló folyóiratokban és adatbázisokban a bibliográfiai egységek számát).
2. *A dokumentumok használatának értékelése* – idézetelemzés, könyvtári kérések számának elemzése, olvasottság vizsgálata.
3. *A kutatók dokumentumokról alkotott véleményének értékelése* – kérdőíveken alapuló mennyiségi vizsgálatok.
4. *A dokumentumok tartalmának értékelése* – tartalomelemzés, az úgynevezett «szleng analízis» és az ehhez kapcsolódó módszerek.

A módszerek listája általában magában foglalja valamennyi, az informetriában és tudományometriában alkalmazott módszert.

Fontos megjegyezni, hogy Voverenye és Pritchard–Witting listáiban is megtalálható a következő furcsa, nehezen érthető kifejezés: «egyéb problémák, melyek a tudományos dokumentumok eloszlásához kapcsolódnak».

Véleményem szerint ez a következőt jelenti: a módszerek listáját nem zárjuk le, ezért ha a dokumentumok mennyiségi vizsgálatára valamilyen új módszert találnak ki (melyet informetriának vagy bárhogy másképp neveznek), ezt automatikusan bele kell foglalni a bibliometria módszertani fegyvertárába is.

Az alterületek közötti különbség valójában egyrészt a vizsgálatok *céljaiban* másrészt az eredmények *értékelésének módjában* található. Voverenye meggyőzően kimutatta, hogy a «tudomány tudományának» szempontjából ezek a különbségek nem választják el élesen az egyik alterületet a másiktól (VOVERENYE 1985).

Megállapíthatjuk tehát, hogy a «metriákkal» foglalkozó kutatóknak a bibliometria égisze alatt kellene egyesülniük. Vannak, akik nem értenek ezzel egyet, mondván, hogy már létezik egy ilyen átfogó tudományág, mégpedig az informetria. EGGHE (1994) szerint az informetria nem egy különálló alterület, mivel magába foglalja mind a bibliometriát, mind a tudományometriát; az informetria legfőbb vizsgálati tárgya az információ kapcsolata a potenciális felhasználóval. Ennek az álláspontnak az elfogadása azt jelentené, hogy a jelenlegi krízist már félig le is győztük a «metriákkal» foglalkozó kutatók egyesítése által, ami a terminológiáról szóló további vitákat feleslegessé tenné. Azonban az a döntés, hogy a tudományág legfőbb szervezetét az Informetria és Tudománymetria Nemzetközi Társaságának hívják, legfeljebb csak lassan segítheti elő a meglévő szakadékok áthidalását. Először is még mindig feltételezik – Egghe javaslatának ellenére, mely a tudománymetriát belefoglalná az általános «metriába» – hogy határozott választóvonal létezik a két (?) alterület között. Másodszor, a bibliometria legrégebbi és legkonkrétabb meghatározása, amely szemantikai értelemben legközelebb áll a *dokumentum* definíciójához – s ez mindegyik alterület szempontjából egyaránt fontos –, kimaradt

az alkalmazásból. Még egy dolog, ami kimaradt a megvitatás alatt álló koncepcióból: a dokumentum és annak alkotója közötti kapcsolat. Valószínűleg a bibliometriának, mint metatudománynak, ebből a problémából kellene kiindulnia.

Loet Leydesdorff, Paul Wouters

Vitaindító tanulmányukban Glänzel és Schoepflin a tudománymetria válságát jelzik. Ebből az észrevételből kiindulva normatív perspektívát alakítanak ki, melynek nyomán egy «etikai kódex» létrehozásának szükségességét hangsúlyozzák. A válság azonban csak egyike azoknak az előre megjósolható fejlődési szakaszoknak, amelyek egy interdiszciplináris területhez – mely nagyon is élő – szükség-szerűen hozzátartoznak: amikor különböző kutatási tradíciók találkoznak, átmeneti időszakokra számíthatunk.

KUHN (1962) ideális típusait: a jól strukturált, «rejtvényfejtő» paradigmarendszereket és a paradigmák eltolódása során létrejött «válság» állapotokat általában az elmúlt évszázadokban a természettudományok területén lezajlott fejlődés történelmi rekonstrukciójával szemléltetik. Véleményünk szerint a tudományos ismeretek szociológiája igazolja, hogy a tudományokat állandóan változó kommunikációs rendszereknek tekinthetjük, amelyek határa különböző mértékben esik egybe a diszciplináris szerveződéssel. Minthogy ezek a kommunikációs rendszerek önmagukra is reflektálnak, feltételezhetjük, hogy elég komplex, dinamikus rendszerek ahhoz, hogy meg tudják szervezni saját kritikai tevékenységüket (BAK & CHEN 1991). Ilyen értelemben a válság az interdiszciplináris kutatások alkibernetikája. A különböző kutatócsoportok intenzív, válsághelyzetnek mondható vitában állhatnak egymással az egyébként jól strukturált tudományágakban is (AMSTERDAMSKA & LEYDESORFF 1989).

Továbbá, az elmúlt évtizedek intézményi átrendeződésének köszönhetően, a hagyományos akadémia egyre több ponton érintkezik gazdasági és politikai szervezetekkel (COZZENS 1989). Az akadémiai elismerés többé már nem az egyetlen érték, melyet az ismeretek létrehozására és ellenőrzésére létrehozott rendszerek képviselnek (WHITLEY 1984). Egyre több és egyre komplexebb, a tudomány és a gazdaság szféráját összekötő együttműködést stabilizáltak az elmúlt időszakban (ETZKOWITZ 1994). Ha jobban szemügyre vesszük, a stabilitás jeleit is észrevehetjük egy kialakuló rendszerben, alternatív nézőpontból pedig a változásokra tehetjük a hangsúlyt.

G&S tanulmánya azt emeli ki, hogy mit veszítettünk el ebben (a még most is tartó) átmeneti szakaszban. Ilyen értelemben hozzáállásuk elég nosztalgikus, s talán szerencsésebb lett volna publicisztikaként közölni, hiszen normatív követelmények

létjogosultságát nem könnyű empirikusan alátámasztani. Példának okáért, egyikünk különböző tudománymetriai vitákban vesz részt (LEYDESDORFF 1991), másikunk pedig a tudománymetria történetét tanulmányozza, mégsem tapasztaljuk azokat a negatívumokat és hibás értékprefenciákat, amelyekre a szerzők tanulmányukban utalnak.

Egy interdiszciplináris területen, mint amilyen a tudománymetria is, a legalapvetőbb kérdés a minőség tekintetében, hogy javul-e az elvégzett munka színvonala, és hogy léteznek-e olyan mechanizmusok (vagy kialakulóban vannak-e?), amelyek a jobb teljesítményt jutalmazzák.

Sok kollégánk kutatását olyan kényszerítő körülmények is befolyásolják, mint például a szűkös anyagi lehetőségek. Különösen méltányoljuk azoknak a kollégáinknak az erőfeszítését, akiket lekötnek a megrendelésre készülő kutatási projektek, mégis áldoznak időt és energiát tudományos közlemények publikálására.

G&S nézeteivel ellentétben vannak, akik úgy látják, hogy a tudománymetria heterogén terület: a különböző háttérrel rendelkező kutatóknak változatos összetételű közönséggel kell kommunikálniuk, és csak néhányuk van abban a különleges helyzetben, hogy kizárólag akadémikus célok foglalkoztathassák. Ily módon lehet, hogy nincs is a szükség magasrendű célok megvalósításához «minimális konszenzust» kialakítani, amíg a minőségellenőrzés névtelen elbírálók döntésén, és más hasonló mechanizmusokon alapul. Talán nem kellene saját normáinkat a kognitív szférán túlra kiterjeszteni, azokra a kollégákra, akiknek saját viszonyrendszerükben megvan a maguk kialakított stratégiája, mondjuk az, hogy ellássák munkáltatóikat tudománymetriai adatokkal és indikátorokkal. Az adatbank-menedzsereknek valószínűleg hasonlóképpen megvannak saját érdekeltségeik és minőségi normáik. Minden bizonnyal kíváncsi lenné véleményüket cserélni egymással ezekről a normákról, de a politikák által meghatározott interdiszciplináris területen már hiányzik az egységes metodológia centimétere, amellyel a másik félről is méretet lehetne venni. Tartalom és módszertan állandó vita tárgyát képezi, és folyamatosan átalakul és finomodik.

G&S többek között azt is állítja, hogy "a bibliometriának nem szabad lemondania a társadalomtudományos és humán módszerekről." Szeretnénk felhívni a figyelmet ezeknek a tradícióknak a reflexív irányultságára: minden normatív és politikai szempontú vizsgálódást helyileg határoznak meg egy posztmodern társadalomban. De ezzel nem az a célunk, hogy a minőségellenőrzés ellen ágáljunk! A minőségellenőrzést is ki kell alakítani, de ez a tudományos kommunikáció eredménye.

A kulturális különbségek és a különböző pénzügyi és intézményi nehézségek ellenére hasznosnak látszik a tudományterület szubsztanciáját érintő kommunikáció és az a törekvés, hogy ennek a kommunikációnak a minőségét kognitív kategóriák alkalmazásával próbáljuk meg javítani. Kétségtelenül, ez a kommunikáció gyakran nehézségekbe ütközik. Az is kétségtelen, hogy megmutatkoznak majd bizonyos, a területre speciálisan jellemző sajátosságok – így például, hogy a hangsúly a mutatószámok használatára esik a további metodológiai fejlődés rovására. Az ilyen irányú fejlődés éppenséggel nem tőlünk függ. Az «etikai kódex» és más hasonló mechanizmusok azonban a most meglevőt hivatottak kodifikálni, és ily módon a konzer-

vatív oldalt erősítik. Mi azt a hozzáállást részesítjük előnyben, amely nyitott marad az új problémák előtt a kutatás és a gondolkodás tekintetében is. Ebből a perspektívából nézve G&S «etikai kódex» létrehozására irányuló javaslatát önmagát is mint empirikus jelenséget tekinthetjük. Hogyan funkcionálhat egy ilyen kódex?

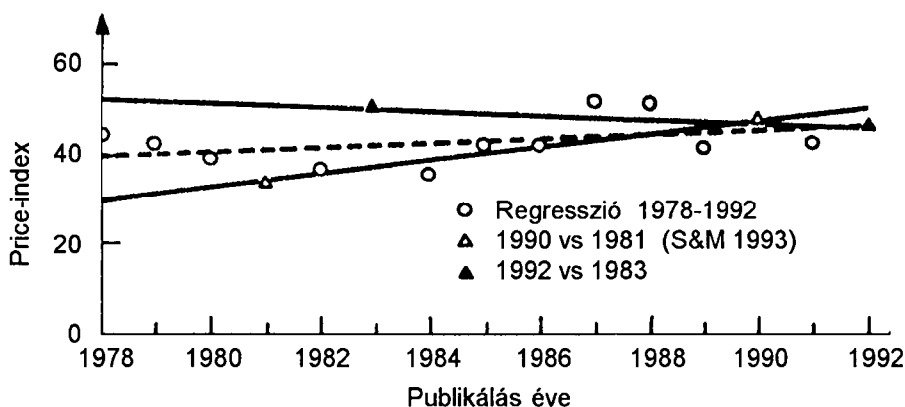
Egy példa segítségével szeretnénk bemutatni, hogy miért idegenkedünk a szigorúan normatív ítéletektől. Ennek érdekében kiválasztottuk SCHUBERT & MACZELKA (1993) rövid cikkét, melyet a *Social Studies of Science* egyik számában publikáltak: „Kognitív változások a tudományometriában az 1980-as években, központi folyóiratának hivatkozásai alapján”. Részben azért választottuk ezt a példát, mert Schubertet jelölték az 1993-as tudományometriai Price-díjra, az elmúlt két évtizedben a folyóirat és a tudományterület fejlesztéséért végzett kiváló munkájáért. Ebből következően a cikk egyik írója ennek a tudományágnak kiemelkedő kutatója. A kérdés az, hogy vajon erre a cikkre reagálva a közösség használta volna-e az etikai kódexet? Véleményünk szerint a közösség lehet, hogy ebben az esetben szeretne volna használni, persze ha lett volna neki, szerencsére azonban nem volt.

Schubert és Maczelka a cikkben azt a kérdést vizsgálta, hogy lehet-e a Price-indexet a tudománymetria «keménységének» indikátoraként alkalmazni – tekintve, hogy olyan tudományterület, melynek működése jórészt központi folyóiratán keresztül valósul meg. A folyóirat és a tudományterület problematikus azonosításától eltekintve (lehet, hogy a folyóiratba csak a «keményebb» tanulmányokat válogatják), a cikk nyilvánvaló hibája, hogy a szerzők csak két adatpontot használnak fel, és ezekből következtetnek a tárgyalt időszak tendenciáira. Majd ebből arra következtetnek, hogy a tudománymetria a vizsgált Price-index szerint valóban fejlődésnek indult.

Schubert egy előző cikkéhez kapcsolódó vitánkban (BRAUN ET AL. 1991, LEYDESDORFF 1991) azzal érvelt, hogy a tudományometriai bizonyításoknak sohasem szabad egy időszakból kizárólagosan azokat a pontokat alapul venni, amelyek az érvelést alátámasztják, mindig keresni kell ellenérveket is. Hozzáteszük, hogy a vizuális ábrázolás félrevezető lehet, amikor az időbeli adatok nagyon összetettek (LEYDESDORFF 1990). Félretéve ezt az utóbbi szempontot, összpontosítsuk figyelmünket az elsőre.

Az 1. ábra 1992-ig minden évre megadja a *Scientometrics* Price-indexét. Három vonalat láthatunk rajta: i) a (szaggatott) lineáris regressziós vonalat, amely nem szignifikáns, ii) a Schubert és Maczelka által kiválasztott két adatpontot összekötő vonalat (vagyis 1981 és 1990 között) és iii) két későbbi évre vonatkozó adatpontot összekötő vonalat (vagyis 1983 és 1992 között).

Az utolsó vonal hanyatlást mutat, míg Schubert és Maczelka a növekedést akarta bizonyítani. Mindkét állítás hamis. Más szóval Schubert és Maczelka legfőbb kutatási eredménye, ha alaposabban megvizsgáljuk, szertefoszlik. Azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a szerzők okosan kihasználták a *Social Studies of Science* szerkesztőinek és olvasóinak inkompetenciáját a közölt tudományometriai kutatások vonatkozásában. És mégis, a Society for the Social Studies of Science nemrégiben ítélte oda a Bernal-díjat az említett szerkesztőnek (David Edge-nek), aki valóban megérdemli tiszteletünket. Még egy ilyen kis területen is, mint a tudománytan, sok-



1. ábra

féle nem összemérhető standard van jelenleg használatban. Ez nemcsak a tudományterület «minőségi» oldalát jellemzi. Ugyanilyen könnyűszerrel találhattunk volna példát a *Scientometrics* valamely kiváló cikkében a szociológiai naivitásra. A részleges összemérhetetlenség problémáját, mint a tudománytan empirikus problémáinak egyikét, komolyan figyelembe kell vennünk.

A részleges összemérhetetlenség problémája a krízis és kritika között fentebb jelzett feszültség statikus analogonja: a tudományok a diszkurzív gondolkodás formájában értekeznek a bizonytalanságokról mind a tárgyalt lényeg, mind a kialakított normák szintjén. Legújabb eredményeink azt mutatják, hogy ezek az eltérő ütemben zajló, de egymásra kölcsönösen ható folyamatok a formális modellezés tárgyát alkothatják. Eredményeink megértése természetesen nagyfokú nyitottságot követel majd.

Terttu Luukkonen

Glänzel és Schoepflin tanulmánya számos fontos kérdést vet fel. A szerzők a bibliometria, tudománymetria, informetria és a technometria válságos helyzetéről szólnak, megpróbálják elemezni ennek lehetséges okait, és megoldásokat találni azok kiküszöbölésére. Öröndetes, hogy többéves csend után végre ezek a kérdések is megvitatásra kerülnek a tudományág szakértői között.

A számos téma közül, melyet a szerzők felvetnek, én a szakmánkon belüli elméleti és metodológiai kérdések körülötti egyetértés hiányáról kívánok szólni, és magyarázatot szolgáltatni ennek okairól.

Először is szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy G&S a bibliometria, informetria, tudománymetria és technometria kifejezéseket egymással felcserélhetően használja ugyanazon kutatási terület leírására. Az egységesség és egyetértés, amit a szerzők oly nagyon hiányolnak, elsősorban annak tudható be, hogy itt nem egyetlen kutatási területről beszélünk. A «metria» kifejezések általánosságban jelentik a mennyiségi kutatásokkal foglalkozó területeket. A bibliometria például a tudományos életben megjelenő olyan jelenségekkel foglalkozik, melyek a tudomány írott formáiban tűnnek fel. A tudománymetriára és informetriára nincsen egyértelmű meghatározásom, de véleményem szerint ugyanarról a témáról egy kissé eltérő hangsúllyal szólnak, közeli kapcsolatban állnak a könyvtártudománnyal, és előszeretettel alkalmaznak mennyiségi vizsgálatokat. Ezzel szemben a technometria főleg a nem írott kommunikációs formákkal foglalkozik, bár az idetartozó forrásanyagokat gyakran írásos alakban rögzítik. Technometrikus felmérések vizsgálják például a szabadalmi jogokkal foglalkozó dokumentumokat és a technológia cseréről illetve «know-how» átadásáról szóló engedélyeket. Az igaz, hogy a szabadalmak hivatkozásai írott kommunikációs eszközökkel is foglalkoznak, de ezek megjelenési formája és jelentése különbözik a tudományos dolgozatokban szereplőktől.

A mennyiségi vizsgálatokkal elemzett jelenségek elméleti magyarázatait nem lehet elválasztani azok alapvető tartalmától. Ha eltérő jelenségeket vizsgálunk, akkor bizonyosan különböző elméleti magyarázatokat kapunk. Nincsen egy olyan meghatározható elmélet, mely a tudomány és technológia mennyiségi vizsgálatának egész területére alkalmazható lenne. Azonban egységes metodológiai normák létezhetnek.

Feltehetjük azt a kérdést, hogy vajon a mennyiségi vizsgálatok témaköre önálló kutatási területként kezelhető-e, és ha igen, milyen körülmények között? A mennyi-

ségi vizsgálatok egyik fő jellegzetessége, hogy más kutatási területekre és alkalmazásokra vonatkozó módszereket és eszközöket kínálnak. Például, a bibliometria iránt az elmúlt néhány évben megnövekvő érdeklődés annak volt köszönhető, hogy alkalmazásával új eszközökhöz jutottak a tudománypolitikai elemzések készítéséhez, különösen a kutatások és a kutatási politikában bekövetkező változások eredményességének felmérésében. A vizsgált jelenségek még ezen a területen belül is, a tudósok munkájának minőségétől és mennyiségétől, egészen a kutatók, intézmények és országok közötti együttműködési hálózatokig terjedtek. A bibliometria fontos módja a tudományos kommunikáció tanulmányozásának, mely által új kutatási területek megjelenése és fejlődése vizsgálható. További felhasználási lehetőségek rejlenek például a publikált szakirodalmon belüli kutatásban és a meglévő könyvtári gyűjtemények teljességének felmérésében, melyek közül mindkettő a tudományos szakirodalom növekedésének kezeléséhez kapcsolódik, ami a *Science Citation Index* kifejlesztésének eredeti oka volt (WOUTERS 1992).

Mi az alapvető gondolat a tudomány és a technológia kvantifikációja mögött? A híres Törvények jó példák erre, de PRICE (1986) gondolatébresztő esszéi és általánosításai is hasonlóan fontosak. A termelési függvények és más relációs mérőszámok pontos értékeinek a kiszámítása teljes körű jellemzést tesz lehetővé, de ez nem fogja elősegíteni a megfigyelt mintákért felelős folyamatok megértését. Ehhez a folyamatok elméleti összefüggéseinek megismerésére van szükség, amint azt például Price tette a tudomány Merton-féle tulajdonságrendszerének felhasználásával. A pontos számítások létének hangsúlyozása azt a feltételezést kívánja alátámasztani, hogy a bibliometria a természettudományok egyik ága, amivel a téma ismerői nem mindannyian értenek egyet.

A kvantifikáció önmagában nem elégséges egy teljesen önálló kutatási terület létrehozásához. Szükség van közös elméleti modellekre, közös kutatási területekre és közös kognitív alagra. Nem rendelkezünk ilyen alappal, ezért a bibliometria, tudománymetria, informetria és technometria kifejezésekkel illetett teljes témakör számos, különböző elvárásokkal, elképzelésekkel és modellekkel rendelkező kutatási területre van felszabdalva. A közös kognitív alap hiánya a kutatói csoportok szociális elkülönülésében is megmutatkozik. Például a bibliometria területe is több, egymástól élesen el nem választható alterületre van felosztva. Ezek kutatói egymástól kissé eltérő jelenségeket tanulmányoznak, egy részük több alterületen is jelen lehet, nagyjából ugyanazokon a konferenciákon vesznek részt, de nem mindegyikük látogat el az összesre. A szakterülethez új kutatók csatlakoznak, de a régiek közül néhányan felhagynak a munkával. Ebben azonban nincsen semmi különleges, hiszen a tudományos kutatás egy folyamatosan változó egészet alkot. Amint azt LEYDES DORFF & AMSTERDAMSKA (1990) feltételezi, a tudományos világ és a kutatócsoportok szociális felépítése kevésbé állandó a tudomány paradigmaváltás előtti, illetve nem paradigmatiszta szakaszaiban, ami teljességgel érvényes a «metria» szóval végződő kutatási területekre is.

Az elmúlt néhány évben az volt jellemző a bibliometriára, hogy a hétköznapi felhasználhatóság fontos szempontnak bizonyult a pénzügyi erőforrások előteremtésében és a fejlesztés tekintetében; ami úgyszintén nem jelent semmi újdonságot mai

világunkban. ELZINGA (1985) az ilyen kutatási területeket és kutatócsoportokat «hibridnek» vagy vegyes összetételűnek nevezte; a tudományra nehezedő külső nyomás (szembeállítva a belső nyomással) hatással van a kutatási témák és az ismeretelméleti kritériumok megválasztására; a kutatócsoportok különféle tudományághoz tartozó szakemberekből és nem csak tudósokból állnak. A bibliometriával foglalkozó kutatók közül sokan azért kezdtek ezzel témával foglalkozni, mert bibliometriai módszereket kívántak gyakorlati célokra alkalmazni, amelyhez gyakran csak rövidtávú erőforrások álltak rendelkezésükre, és ebből kifolyólag gyakran nem rendelkeztek megfelelő szakmai előképzettséggel és tudással.

Nyilvánvaló, hogy szükség van kognitív fejlődésre a bibliometriában és a vele kapcsolatban lévő kutatási területeken is. Kérdés, hogy ez hogyan is valósítható meg. Egyik módja, ami G&S dolgozatának a célja is volt, a párbeszéd megindítása a témáról. Hosszabb távú stratégiaként a mennyiségi kutatásokat kellene szorosabban beépíteni a kutatási programokba. Ez sok szempontból a tudomány és a technológia szociális alapon való kutatása. G&S véleményéhez hasonlóan én is üdvözlöm a szakterület nivójának felemelésére tett kísérleteket. Az ilyesfajta próbálkozásokban fontos szerepet tölthetnek be a szakfolyóiratok, különösképpen a *Scientometrics*.

Az általam tett észrevételek célja az volt, hogy különbséget tegyek a G&S által felvetett morális és más jellegű kérdések között, és ezen túlmenően az is célom volt, hogy rámutassak arra, hogy számos probléma, melyekről ők szóltak, jellemző a tudomány paradigmaváltás előtti vagy nem-paradigmatikus szakaszaira, és ebből kifolyólag érdekes témáját képezhetné további tanulmányoknak.

Hivatkozások használata a kutatási eredményesség mérésében

Régóta hiányzik egy olyan átfogó hivatkozási elmélet megalkotása, amely igazolná az idézet-elemzés sokrétű alkalmazását. Éveken át a hivatkozásoknak, mint a szellemi adósság elismerésének Merton-féle fogalma alkotta a szükséges elméleti alapot a szellemi munka hivatkozások alapján való megítéléséről. Ezeket a tételeket több oldalról támadták, hangsúlyozva, hogy a tudományos munkákban a hivatkozások sokféle retorikai szereppel rendelkeznek (GILBERT 1977). Az idézettségnek mérőeszközként való alkalmazása, egy tudományos munka minőségének és a szakterületre gyakorolt befolyásának mérésére különösen problematikus, ezzel szemben használatuk a kognitív határok feltérképezésében, a kutatási területek kiterjesztésében és a tudományos gondolatok történetének vizsgálatában nem okozott ilyesfajta nehézségeket.

A legújabb kutatások ismételten rámutattak arra, hogy különbséget kell tennünk a hivatkozásoknak a tudományos szövegek közötti értelmi kapcsolóként való szerepe és a szerzők közötti kapcsolatokban játszott szerepe között (LEYDESDORFF & AMSTERDAMSKA 1990). Az első szerepkör a tudományos munkák kognitív tartalmára, míg a második a tudományos világon belüli szociális kapcsolatrendszerekre derít fényt. A hivatkozások vagy referenciák az idézett szerző munkájának elisme-

resére tett gesztusként való alkalmazása, a hivatkozásoknak a szövegben való kognitív használatából, a tudományos világban szokásos elismerési rendszerbe való átemelését jelenti. Az ilyesfajta alkalmazás meglehetősen problematikus. WOUTERS (1992) egy másfajta megközelítést javasolt: a hivatkozási analízisben a hivatkozást az idézett mű részeként kell tekinteni, míg a kiindulópontot az idéző mű adja. Ezek nagy jelentőségű kérdések, melyek további figyelmet érdemelnek.

Érdekes, hogy még abban az esetben is, ha képesek lennénk egy összetett hivatkozási elméletet felállítani, annak a gyakorlatban való alkalmazhatósága nagyobb adatmennyiségek esetén bonyolult lenne. Az ISI adatbázisok (ezek a hivatkozásokra vonatkozó fő információforrásaink) a hivatkozások darabonkénti összeszámlálására épülnek. Ez a rendszer nem tesz különbséget a hivatkozások között azoknak a szövegben betöltött szerepe és súlya szerint.

A hivatkozások használata a tudánypolitikai elemzésekben, és különösen a kutatások vizsgálatában, igen elterjedt, még a megfelelő mélységű elméleti háttér hiányában is. Teljes mértékben támogatom annak további kutatását, hogy a hivatkozások és más bibliometriai eszközök használata vajon miért ilyen elterjedt. Továbbá azt is, hogy kiknek és miért áll érdekükben a bibliometria helytelen felhasználása, ami ellen G&S oly élesen emel szót.

Érdeemes eszünkbe idézni WOOLGAR (1991) megfigyelését arról, hogy a mérési technológia (ez esetben a hivatkozási analízis) befolyásolja azt, hogy miképpen tekintünk a mérés tárgyának tulajdonságaira. Kijelenthetjük, hogy hosszabb távon a jó minőség (ez alatt fontosságot vagy kifejtett hatást értünk) megegyezik, vagy legalábbis szorosan összefügg a hivatkozások gyakoriságával. A hivatkozások öngigazolók lesznek. Ez azért van így, mert a minőség, melyet megpróbálunk a hivatkozások számolásával mérni, önmagában nem létezik. Ez nem kizárólag a bibliometriával foglalkozó kutatók mesterséges kreációja, hanem a tudóstársadalom és a tudánypolitikáért felelős köröké is (WOOLGAR 1991). A meghatározások időről időre, helyzetről helyzetre, és feltételezhetően felhasználóktól függően is változnak.

Záró megjegyzések

Összefoglalásképpen hangsúlyozni szeretném, hogy a mennyiségi analízisben további figyelmet kellene szentelni a jó minőségű munka fenntartásának. Ez jelenti az eddig már elvégzett kutatásokból nyert tapasztalatok ismeretanyagának elsajátítását, és az elkövetkező kutatási programok magas színvonalom történő lebonyolítását. A jó kutatói munka eredményessége nem feltétlenül függ nagy adattömegek felhasználásától. Annak az eldöntése is fontos lenne, hogy egy elvégzett kutatás, mely részei érdemlik meg a szakfolyóiratokban való közlést. A magas színvonal fenntartásának egyik kézenfekvő módja a publikálásra felajánlott cikkek szigorú elbírálása lenne. Ezért szeretném hangsúlyozni, hogy a szelekciós folyamatot szigorúbbá kell tennünk. A *Scientometrics* szakfolyóiratnak különösen nagy a felelőssége. Végül, de nem utolsósorban, több figyelmet kellene fordítanunk arra, hogy valójában mit is kívánunk mérni. Ez azt jelenti, hogy a mennyiségi vizsgálatokat szorosabban bele

kellene vonni a kutatási programokba. A mennyiségi vizsgálatok alapvető kérdéseinek is több figyelmet kellene szentelni, és több gondot kellene azon kutatásokra fordítani, melyek a mennyiségi vizsgálatok tudománypolitikai felhasználására irányulnak, ami a mennyiségi vizsgálatok mérési technológiaként való felhasználását jelenti.

William E. McGrath

Glänzel és Shoepflin számos kérdést fogalmaz meg a bibliometria (tudomány-metria/informetria/bibliometria) jelenlegi állapotát illetően. Krízist emlegetnek, és a helyzetet aggasztónak találják. De vajon valóban válságra utalnak-e ezek a problémák, vagy pedig mindennapos gondok, amelyek bármely tudományággal kapcsolatosan felvetődhetnek? Olyan nagyfontosságú kérdésekről van szó, hogy magának a bibliometriának a léte forog kockán? Ezeknek a kérdéseknek a megoldásán múlik-e, hogy a bibliometria tovább él vagy megszűnik létezni?

Kétkedem abban, hogy ilyen mértékű válságról lenne szó. Kevés igazán aggodalomra okot adó példát hoznak fel, és alig vagy egyáltalán nem támasztják alá adatokkal véleményüket, melyekkel meggyőznének minket arról, hogy mindenképpen teljes körű és drasztikus beavatkozásra van szükség. Nem arról van szó, hogy egy aszteroida ütközik össze a bibliometriával, nem is arról, hogy a bibliometriai ózonpajzsban keletkeznének lyukak, vagy valami más katasztrofális esemény következett vagy következik be hirtelen.

A bibliometria tovább él mindaddig, míg léteznek bibliometrikusok, akiket a téma eléggé érdekel, és eléggé szabadok és függetlenek ahhoz, hogy művelhessék. Mindazonáltal G&S felvetett néhány érdekes kérdést, amely, ilyen vagy olyan formában, mindig a tudatunk mélyén vagy inkább a szemünk előtt kell, hogy legyen. Nem hiszem, hogy arról kellene vitatkoznunk, egyetértünk-e vagy sem azzal, hogy válság van, vagy tovább kellene szaporítanunk a szót a válság mértékéről. Nem hiszem, hogy el kellene döntenünk, hogy a szerzők által feltárt okok –, mint például az integráló egyéniségek hiánya, az alapkutatás felől az alkalmazott kutatás irányába történő hangsúlyeltolódás, a tudánypolitika dominanciája, az adatbázisok kommercializálódása és minőségi romlása, a bibliometriai eredmények hibás felhasználása és a tudományosság követelményeinek negligálása – egészében vagy részben érvényesek-e? A betegség javasolt ellenszerei megfelelőek, aligha találunk bennük kivétlnivalót.

G&S nem ad recepteket, hanem egyszerűen csak jól fogalmazza meg a szakmai célokat és a tudományos praxist. Valóban törekszünk valamiféle kuhni konszenzus megvalósítására a tudományterület lényegét, elméletét és terminológiáját illetően. Más tudományágakhoz hasonlóan mindenképpen komolyabban kell vennünk a metodológia alkalmazását és a tudományos módszerek alapelveit. Kétségtávolan ösz-

tönözünk kell a független kutatásokat, amelyek mentesek a centralizáció vagy a megbízás teljesítésének kényszerétől. Nyilvánvalóan nem szabad engednünk, hogy a kereskedelmi forgalomban rendelkezésre álló nagytömegű adat megmételjezzze a kutatásainkat.

Az is bizonyos, hogy az etikai kódex létrehozása dicséretes célkitűzés lenne, noha úgy gondolom, önmagában is elegendő az a szabály, hogy a bibliometrikusok ragaszkodjanak a tudományos kutatás alapelveihez. A jogszabályokat nem a tudományoknak alkotják. Az a kutatás, amely szem előtt tartja a tudományos módszerek alapelveit – az objektivitást, a pusztá vélekedésekről való lemondást, az eredményekkel szembeni elfogulatlanságot, az önkritikát, a tesztelhetőséget, a sokszorosíthatóságot, a megcáfolhatóságot – természetéből adódóan nem lehet etikátlan. Tudomány és becstelenség ellentétes, és egymást kölcsönösen kizáró fogalmak. Más részről, a tudománnyal visszaélhetnek azok, akik a kutatások pénzügyi fedezetét biztosítják, akiket egyéni érdekek igazgatnak – a tudományos közösségen kívül. Az etikai kódexet számukra kellene megírni.

G&S a bibliometria interdiszciplináris hatóköréről is említést tesz, mely a kutatók személyén keresztül érintkezik a fizika, a kémia, a matematika, az orvostudomány, úgyszintén a szociológia, filozófia és történelem területével. Azt is észreveszik, hogy elsődleges feladat egy minimális konszenzus kialakítása a tartalom, az elmélet és a terminológia alapvető kérdéseinek tekintetében. Talán ebben a két észrevételben rejlik a kulcsa annak, hogy a bibliometriának mire lenne szüksége ahhoz, hogy helyreigazítsa azt a kialakult szkeptikus képet, melynek oka a hibásan alkalmazott sémák, fogalmak és módszerek elterjedése a tudományterületen kívül.

A klasszikus tudományágak jellemzője, hogy jól definiálva összeállítják a megoldatlan problémák sorát. A fizikában ilyenek az egész tudományágat átfogó elméletért vívott harc, a Z-zéta részecske keresése, a hiányzó neutrínók, a szupravezető anyagoknál még nagyobb vezetőképességű anyagok felfedezése és még folytathatnánk tovább. Az asztronómiában a «hiányzó anyag» keresése, a Hubble-konstans, más bolygórendszerek és a gamma-sugarak eredete után történő kutatás. A kémiában végtelen a száma a nem ismert dolgoknak, beleértve az új és bonyolult vegyületek felfedezését és szintézisét. És a matematikában a híres hipotézisek, mint például Fermat utolsó tétele, melyet nemrégiben sikerült bizonyítani.

Vajon melyek a bibliometria, az informetria és a tudománymetria ismeretlenjei? Nincs felsorolásunk ezekről. Nincs konszenzus és nincs közös hajtóerő. Nincs verseny a felfedezés elsőbbségéért. Lehet, hogy igenis szükségünk van új «integráló egyéniségekre» egy Price-ra, egy Moravcsikra, egy Brookesra – vagy egy belőlünk, kisebb egyéniségekből *ad hoc* megalakult munkaközösségre –, hogy összeállítson egy listát arról, hogy mit nem tudunk; egy jól definiált problémásort. Biztosak lehetünk afelől, ha léteznek ilyen problémák, és ha elég jól meghatároztuk mibenlétüket, kétségtelenül a legjobb elmélet vonzzák majd ide más területekről, és ez nagy előrelépést jelent majd gondjaink orvosolásában.

G&S szerint a bibliometria iránti szkepticizmus nagyrészt bizonyos fogalmak közhelyszerű használatának köszönhető – ilyen például a «Lotka-eloszlás» vagy az

«exponenciális növekedés» csakúgy, mint az «impakt faktor» vagy a «hivatkozási index». Valójában a legtöbb bibliometriai kutatás négy kategóriába sorolható:

1. egyváltozós adatok empirikus valószínűség-eloszlásainak illesztése,
2. a diszciplínák térképezése,
3. impakt kutatások,
4. vegyes kutatások.

Az első kategóriába tartozó kutatások jelentős része valóban közhelyszerűvé vált. A híres panasz parafrázisában: „a Bradford-kutatásoknak soha sincs vége”, s levonjuk az elmaradhatatlan konklúziót: „újból bebizonyítottuk a Bradford-eloszlás érvényességét”. És ha nem Bradford-tanulmány, akkor Lotka vagy Zipf vagy valamilyen exponenciális görbe. A mostanság divatos «kaotikus» megközelítés kivételével kevés újat tudnak közölni, még az alapvetőbb eloszlási tanulmányok is – mint például a Poisson, a negatív binomiális, az általánosított inverz Gauss-féle Poisson – ritkán lépnek tovább a görbe illesztésnél, a kontextus vizsgálata, az elemzés és a magyarázat elmarad. Kis erőfeszítéssel még jobban illeszkedő adatokat találhatunk, de ez az elméletnek nem igazán kedvez. Ezek az «univariáns» kutatások jelentősen fejlődnének, ha az adatokat pontosan definiálnák és ellenőriznék találmokra kiválasztott változókkal, amelyek magyarázó és predikatív modellek independens változótól függenek. De ilyen modellekkel ritkán találkozhatunk.

A második kategória, a tudományágak térképezése az utóbbi években meglehetősen nagy népszerűségnek örvend. Ezek a tanulmányok szinte kivétel nélkül a szerzők, a folyóiratok vagy az aldiszciplínák közötti kapcsolatok kétdimenziós vetületei, de meg sem próbálják ezeket a dimenziókat meghatározni, pedig azok a teoretikus tanulmányok, melyek a koordináták meghatározásának módszereivel foglalkoznak, bebizonyították, hogy egy dimenzió gyakran elégséges, különösen, amikor a tárgyak száma kevés. A többi dimenzió szinte sohasem igazolható, csak nagyon nagyszámú tétel esetén. A kutatók sohasem kísérelik meg, hogy a dimenziókat külső változókkal hozzák összhangba. A másik probléma ezekkel a térképező tanulmányokkal az, hogy a közös idézetek számának konfidencia intervallumai és a hasonlóság vagy a korrelációs koefficiensek a tételek között gyakran nagyon nagyok, súlyos kétségeket támasztva a térképezett tételek között kiszámított távolságok megbízhatóságát illetően. Még várat magára az a térképező tanulmány, amely ezeknek a problémáknak a megoldását célozza meg.

Az impakt stúdiumok a harmadik divatos kategória. Ez szinte mindig az idézeteknek és a publikált cikkeknek az arányszámaiban nyilvánul meg. Az arányszámokat önmagukban aligha tekinthetjük jelentéssel bíró elemeknek. Ezeket az arányszámokat a magastól az alacsonyig rangsorolják, azt implikálva, hogy a legmagasabb arányszám – országra, folyóiratra, tárgyra, szerzőre vagy másra – valami nagyobb, jobbat vagy fontosabbat jelent. Az egyik legalapvetőbb ismeret, amit egy kezdő statisztikai tanfolyamon megtanítanak, hogy két egymáshoz nagyon közel álló statisztikai adat – például az arányszámok és az átlagok esetében – sorrendbe állítva nem valószínű, hogy lényegesen eltérne egymástól. Mégis például a 6,519 impakt faktor diadalmaskodik a 6,518 felett. Továbbá a rangsorolásnak magának is megkér-

dőjelezhető a hasznossága, minthogy végül is a jelenség megértésére törekszünk, nem pedig a nagyság grafikus ábrázolására. Nyilvánvaló, hogy az impakt tanulmányokat, amennyiben egyáltalán elvégezzük őket, a hipotézisek tesztelésének kellene alárendelni.

Az újszerű, innovatív és komoly bibliometriai tanulmányok többnyire a negyedik, vegyes kategóriában találhatók. Természetesen nem fedné a valóságot, ha kijelentenénk, hogy minden ilyen jellegű tanulmány magasabb színvonalú, és minden megoszlási görbe, térképezés és impakt stúdium konvencionális, közönséges és triviális – azonban hajlamosak vagyunk rá, hogy így ítéljünk. Ha a szerzőknek sikerül egy önmagukkal szemben szigorúbb hozzáállást kialakítani, csak akkor tudják majd elérni azt a hatást, amit G&S szeretne, és csak akkor járulnak majd hozzá az elmélet megszilárdításához, amit pedig mindannyian szeretnénk.

Amíg a bibliometriának vannak megnyilvánulási lehetőségei, és amíg a szerzők, szerkesztők és bírálók adnak valamit Glänzel és Schoepflin aggályaira, melyekkel egy magasabb színvonal elérésére ösztönöznek, addig remélhetjük, hogy a kutatás minősége és a tudományterületünkről kialakított kép javulni fog, és elmondhatjuk, hogy a válság valójában nem is létezik.

Arthur Jack Meadows

Noha alapvető dolog, hogy ne rekedjünk meg a definícióknál, igenis fontos kiindulási pontot képeznek. Egyrészt, néha bizony elég ködösen definiált fogalmakkal is folytathatnak a tudományometriai kutatások. Példának okáért hány különböző definícióját fogadják el a *Scientometrics* előfizetői az «információ» szónak anélkül, hogy ez tartalmilag valamit is levonna az értékéből? Másrészt elengedhetetlen, hogy tudatában legyünk a különböző szavak használatából adódó árnyalatnyi különbségeknek is. Jelen esetben Glänzel és Schoepflin közli, hogy a bibliometria, informetria, tudománymetria, technometria szavakat egymás szinonimájaként fogja használni, de valójában ezek a szavak jelentésükben nem azonosak. A tudománymetriának például szélesebb a jelentésköre, mint a bibliometriának – a *Scientometrics* folyóiratnak nem minden cikkéről mondható el, hogy bibliometriai megközelítést alkalmaz. (Egyébként nem «informetriának» kellene inkább neveznünk «informetria» helyett?) Lehet, hogy a bibliometria szót azért használták a scientometria helyett – legalábbis az angol nyelvterületeken –, nehogy összetévevesszék a szcientológia vallásos kultuszával. Mindenesetre, ahogy az előbbi egyre kevesebbszer fordul elő az újságokban, a tudománymetriáról (scientometria) kétségtelenül annál többet hallunk.

Fontos, hogy a tudománymetria értelmezési körét ne szűkítsük le nagyon, de ugyanolyan rossz, ha túl sok mindent ölel fel. G&S azt javasolja, hogy a terület fogja át: „a tudományos kommunikáció minden kvantitatív megközelítését és modelljét, a tudományos információk tárolását, terjesztését és visszakeresését is”. Ez mindenképpen túlságosan általános definíció ahhoz, hogy a gyakorlatban hasznosnak bizonyuljon. Noha fél szemünket mindenképpen rajta kell tartanunk az információ-visszakeresés fejlődésén, mégis üres gesztus lenne arra törekedni, hogy ez a terület egészében beolvadjon a tudománymetriába.

Valójában rámutattunk a tudománymetria egyik problémájára. Átfedések lehetnek némely olyan kutatási területtel, amely az információk mennyiségi aspektusaival foglalkozik, s amelyben már önálló jogú specializálódás ment végbe, s így nem szívesen csatlakozik a tudománymetria zászlajához. Ennélfogva nem árt, ha időnként hátradőlünk, és megkérdőjelezzük, hogy most éppen mit is értünk «tudománymetrián»? Vegyünk egy példát: nemrégiben jelent meg az *Encyclopédie internationale de bibliologie*. Kitűnő és átfogó képet nyújt a bibliológiáról az írott és nyomtatott szó tudományaként definiálva azt. A tudománymetriával számtalan

területen vannak átfedései, például a Bradford-törvény kérdésében. Hogyan kellene hát a tudománymetriai és a bibliológiai kutatásokat összeegyeztetni egymással?

G&S cikkének leglényegesebb megállapítása az, hogy a tudománymetria jelenleg valamiféle válsággal néz szembe, kicsúszni látszik alóla a talaj. Ebben van némi igazság. A tudománymetria határozottan veszített a kezdeti idők elevenségéből. Hol vannak például már az utóbbi években az olyan általános érvényű törvényszerűségek, mint Lotkái vagy Bradfordé? Az egyik ésszerű magyarázat az lehet, hogy az ilyen általános érvényű gondolatokat lassú készülődés előzte meg a század folyamán, így ésszerűtlen lenne gyors áttörésre számítani. Mindazonáltal aggodalomra ad okot, hogy a tudománymetriai munkák nagy része az elmúlt húsz évben elsődlegesen ezekre a korábbi felfedezésekre támaszkodott. A tipikus tudománymetriai cikk vagy ismert módszereket alkalmaz új adatokra vagy arra törekszik, hogy kidolgozza és szisztematizálja ezeket a módszereket. A kérdés valójában az, hogy milyen zseniálisan új kvantitatív meglátásokban reménykedhetünk a tudományos közösséget és a jövőbeli információfeldolgozást illetően?

Ezt a kérdéskört vizsgálva feltűnik, hogy a gyümölcsöző inspirációk a múltban gyakran más területekről jöttek. A Zipf-törvényről például megalkotója eleve azt gondolta, hogy nagyon széles körben lesz majd alkalmazható. Nem szokatlan, hogy a különböző diszciplínák saját területükön kívül keresnek inspirációt. Végeredményben a mérnökök alapvető fontosságú elméleteik közül sokat a fizika területéről importálnak. De az új elméleti koncepciók ilyen irányú keresését eleve gátolja, hogy a tudománymetria furcsa módon nagyon leszűkítette saját kutatási körét.

Vegyük mintául a tudományos folyóiratok cikkeit a tudománymetria által tanulmányozott anyag típusát illetően. Ezekben a cikkekben a kutatás az elmúlt húsz évben elsődlegesen a tanulmányok különféle toldalékaival – a referenciákkal, a címekkel, a szerzők számával stb. foglalkozott. Sokkal kevésbé törődött a tényleges szöveg kvantitatív tanulmányozásával, és még kevésbé az ábrákkal (amelyek pedig a tudományos cikkek terjedelmének egyharmadát teszik ki). Ez a hangsúlyeltolódás részben talán a számítógépes fejlődésnek köszönhető. A tudományos cikkek másodlagos jelentőségű tartozékait, a fent említett toldalékokat tették át először elektronikus formába, mely jelentősen megkönnyítette kvantitatív értékelésüket. Az elkövetkezendő évek feladata lesz a teljes szövegek elektronikus formában történő rögzítése a gyorsabb elérhetőség érdekében, az azt követő években pedig az ábrák kell, hogy következzenek. Lehetséges, hogy a fejlődésnek ez az iránya új hangsúlyok kialakulásával jár majd a publikációk mennyiségi tanulmányozásának a területén, de ez egyelőre még nem történt meg.

Le kell szögeznünk azonban, hogy új elméleti ösztönzések nélkül az elektronizálás önmagában nem lendíti ki a tudománymetriát a holtpontról. Mint ahogy G&S cikke is céloz rá, a tudománymetria jelenleg olyan kutatási terület benyomását kelti, amely egy új paradigma stimulusára vár.

Aida Méndez

Glänzel és Schoepflin cikke olyan kérdést, vagy inkább olyan kérdéseket vet fel, amelyeket érdemes átgondolnunk. Jó alkalom arra, hogy elmeditáljunk kutatási területünk múltjáról és jövőjéről.

Válságos helyzetben van-e a tudománymetria?

Véleményem szerint erre semmi bizonyíték sincs. A *Scientometrics* 1978–1992-es kumulatív indexében közölt adatok szerint, 40 országból körülbelül 500 szerző publikált a folyóiratban egy vagy több cikket. Nem nagy tudományos közösségről van szó, de ha a nemzetközi konferenciákon való részvételt tekintjük, az expanzió jellemző rá: egyre több embert és egyre több országot ölel fel.

Kialakít-e a tudománymetria új kutatási stratégiákat, módszereket és teóriákat? Vannak-e új irányzatai, próbál-e más kutatási területeket is meghódítani?

Hogy megválaszolhassuk ezeket a kérdéseket, tanulságos szemügyre vennünk a múltat. Megkerestem Nacke 1976-ban Bielefeldben megjelent *Scientometrie und Bibliometrie in Planung und Forschung* című kötetét, melyet az Institut für Dokumentation und Information über Sozial Medizin und öffentliches Gesundheitswesen 20. évfordulója alkalmából publikált. Meglepő volt azt tapasztalni, hogy 17 évvel ezelőtt milyen pontosan körvonalazódtak a célok, a források, a statisztikák, a matematikai megközelítések csakúgy, mint alkalmazásuk a különböző tudományterületeken, és érdekes volt látni, hogy ugyanúgy használtuk ezeket, mint ma. Napjainkban a bibliometriai tanulmányok leggyakoribb témái ugyanazok, mint 17 évvel ezelőtt voltak: az országos vagy egyes tudományterületekre vonatkoztatott statisztikák, az országok, intézmények idézettségük alapján történő értékelése, a kutatási kooperáció. Az utóbbi időben új témák iránt is megnőtt az érdeklődés, például: a tudomány/technológia határterületét érintő tanulmányok, a matematikai modellek vagy a klaszterelemzés új alkalmazási területei iránt. Igaz, az új kutatási témák száma nem említhető egy lapon az újonnan érkezett kutatók számával. Ez azt

jelenti, hogy az «újak» a «régiek» kitaposott ösvényeit követik, és a «régieknek» hiányzik a kreativitásuk, hogy új horizontokat tárjanak fel. Ezzel elérkeztünk a következő kérdéshez.

Vajon a tudománymetriának az lenne a sorsa, hogy a tudománypolitika számára makro-, mezo-, sőt mikroindikátorokat szolgáltató eljárásá degradálódjon?

Ebben látom a diszciplína tudományos előrehaladásának valódi veszélyét. Először is, a bibliometriai szoftverek és CD-ROM adatbázisok népszerűvé válásával ma már nem nehéz olyan statisztikai adatbázisokat létrehozni, amelyek kielégíthetik a kutatópolitika igényeit. Másodsorban, a bibliográfiai forrásoknak illetően popularizációja és az adatok automatikus kezelése a «klónozott» tanulmányok megsokszorozódását eredményezheti, melyek az eredetiség legparányibb jelét sem hordozzák, a kreativitásról nem is beszélve. Ezek a tanulmányok ellátnak minket a szükséges adatokkal, hogy a mutatószámok közötti összefüggések új aspektusait tanulmányozhassuk. A gazdasági vagy társadalmi adatokkal való bővítés hasznunkra lehet abban, hogy többdimenziós látásmódot alakíthassunk ki. Véleményem szerint az elméletek sem nélkülözhetik ezeket a perspektívákat, mivel a tudománymetriai indikátorok csak a tudományos kutatás közzétett, felszíni rétegén alapulnak. Ha a tudomány mélyebb vizeire evezünk, jó pár meglepetésben lehet részünk, mert a tudomány sokkal komplexebb és szerteágazóbb, minthogy csupán publikációs tevékenységként értelmezzük. Legalábbis, növekedésük nincs korrelációban egymással.

Hiányoznak-e a nagy egyéniségek a tudománymetria területéről?

Nem vagyok ezen a véleményen, mert noha nagyon egyéni és nyitott gondolkodású kollégákat veszítettünk el, itt is, mint minden kutatási területen, az utóbbi évek előrelépései nagyon kis számú, de annál meghatározóbb szerepű kutatóegyeniségnek köszönhetőek. Egy körülbelül 500 fős kutatóközösségben nem várhatunk túl sok kiemelkedő egyéniséget.

Elszigetelődnek-e a tudománymetriai kutatások más kutatási területektől?

A válasz, véleményem szerint: igen. Ráadásul nemcsak más, szomszédos területektől különülünk el, hanem a közösségen belül is megfigyelhető, hogy a kutatócsoportok között nincs együttműködés. Az a benyomásunk, hogy – különösen Európában – a kutatócsoportok nem nagyon ismerik el a többiek munkáját. Ha ezt bizonyítani akarjuk, ugyanazok az eszközök állnak rendelkezésünkre, mint amellyel a diszciplínák közti interakciókat vizsgáljuk: a hivatkozások és az idézetek. Ha a különböző kutatócsoportok hivatkozási listáit vagy a kapott idézetek listáját

megnézzük, elég lehangoló képet kapunk. Az «önidézés» olyan gyakori, hogy szinte egyáltalában nem érdemes a klaszterelemzéseket elvégezni. A belterjesség, a kreativitás hiánya, a «klónozó» eljárásokkal gyártott cikkek, összességében a tudomány-metria közösség gyengülése, mind olyan veszélyekre hívja fel a figyelmet, amelyek a jelenlegi helyzet következményei lehetnek.

„Tudománymetria és azon túl”

Az előrelépés legjobb módja a tudománymetriai közösség nyitottságának kialakítása lenne, elsősorban saját területén belül, másodsorban a G&S által javasolt irányba. Az, hogy egy-egy találkozó alkalmával pár napot együtt töltünk, nem hiszem, hogy elég lenne a csoportok együttműködéséhez. Közös országos és nemzetközi kutatási projektek pályázatait, a kutatócsoportok, területek vagy országok közötti cserelátogatások (külön ifjúsági szekció, ha lehetséges), nagyban hozzájárulnának ahhoz, hogy aktív interakció alakuljon ki. Ez lehetőséget adna a különböző kutatócsoportok közti konszenzus kialakítására, és arra is, hogy a kutatók jobban megértsék egymás szakterületét.

Jean-François Miquel

A bibliometriára vonatkozó három kérdéssel szeretnék reflektálni G&S tanulmányára. Először, hogy nem értékeljük-e túl a bibliometriai módszerek alkalmazhatóságát? Másodszor, hogy a bibliometria diszciplínának tekinthető-e? Harmadszor, hogy milyen kapcsolat van az «üzlet» és a «kutatás» között?

A bibliometriai módszerek alkalmazhatósága

Számba vehetjük a különböző bibliometriai módszereket egyetlen kérdés tükrében: mit mérhetünk és mit nem mérhetünk? Tudnak-e a bibliometriai indikátorok különböző típusú kérdésekre választ adni? Lehet, hogy a bibliometria csak egy egyszerű eszköz, amely a tudomány evolúcióját makroszinten tudja mérni, amely csak a differenciálatlan szimptómákat képes megragadni? Vagy lehet, hogy egy kis részterület meghatározásának és fejlődésleírásának egyszerű eszköze laboratóriumi szinten? Képesek-e ezek az eszközök finomabb tudományos tényezők jelzésére is? Nem lett-e a bibliometria az eredeti alkalmazási köréhez képest túlságosan kifinomult eszköz?

Másrészt emlékeztetnünk kell arra, hogy amit a bibliometriai mérőszámok mutatnak, az egy tudományos közösség állapotát is jelzi. Olyan gyorsan változik-e a tudományos közösség kialakult rendszere, hogy lehetséges rövid távú interpretációkat készíteni? Lehet-e a tudományokat úgy analizálni, hogy csak néhány év adatait vizsgáljuk? Még soha senki nem adott választ arra, hogy mi a legalkalmasabb időintervallum, amelyben tetten érhetjük a tudományos tendenciák változását.

Lehet, hogy a tudományos mérőszámok nem olyan flexibilisek, és nem tudják elég gyorsan, egyik évről a másikra nyomon követni a tudományok struktúraváltásait, hacsak nem bocsátkozunk részletes, mikroszintű analízisbe. Vagy lehet, hogy a tudományos közösség, amelyet mérünk, nem változik olyan mértékben. Ha a bibliometriai metodológia csak a nagyon lassan mozgó, makroszkopikus jelenségek megfigyelésére ad lehetőséget, szükségünk van-e az óriási mennyiségű adatra és kifinomult technikákra ?

Ha a bibliometria olyan mérési módszer, amely csak makroszintű analízisre ad lehetőséget, szükséges-e, hogy az adatok a legfrissebbek legyenek? Ez a kérdés

bizarrnak tűnhet most, mikor a bibliometrikusok feje fölött szinte ott lóg a kard; az adatoknak frisseknek kell lenniük: Minél frissebbek, annál jobb. De miért? Ha a tudomány (vagy a tudományos közösség) nem változik egy pár év leforgása alatt, akkor miért hajszolják a bibliometrikusokat, hogy új adatok után rohangáljanak? Ez az egyik tényező, amely a bibliometriát költséges vállalkozássá tette, kialakítva azoknak a monopolhelyzetét, akik meg tudják fizetni. A legújabb adatok prezentálása azonban pusztán a kliensek elégedettségét szolgálja. Egy makroszintű analízisben tényleg alkalmasabbak-e a frissebb adatok, mint az öt évvel régebbiek, arra, hogy merőben új megvilágításba helyezték a szóban forgó tárgyat? Ez még nem bizonyított.

Diszciplína-e a bibliometria?

A válság előidéződésének egyik tényezője, hogy a bibliometria területe valóban kiterjedt, egyike a ritkaság számba menő, ténylegesen interdiszciplináris területeknek. Amikor egy tudományterület a diszciplínának ilyen széles skáláját öleli fel, a bibliometriai módszerek alkalmazásának egyetlen helyes útja a kooperációban jelölhető meg. Kooperációra van szükség legalább a bibliometrikusok (a mérőszámok létrehozói), a statisztikusok, a társadalomtudósok, a természettudósok és lehetőség szerint a közgazdászok között. A bibliometriai kutatás ezért hosszú folyamat, és sok analízist foglal magába. Szinte lehetetlen a tudománypolitika és -szervezés azonnali igényeinek eleget tenni.

Felvetődik a kérdés, hogy a bibliometria interdiszciplináris terület-e? Tudományág-e valójában vagy csak egy egyszerű analitikus metodológia (sőt talán csak eszköz), amely átmenetileg egyesíti a különböző diszciplínák kutatóit, amíg tökéletesen elsajátítják az alapfogalmakat. Olvasztótégely-e a bibliometria, vagy lehetőség arra, hogy a kutatók megismerjenek egy új eszközt, mellyel saját területükön analizálhatják a tudományt? Amennyiben a bibliometria az utóbbi elven alapul, lehetséges-e szabványosítani? Megpróbálunk valamit egységesíteni, amely nem arra való, hogy egységesítsük.

Kommercializáció a tudománymetriában

Amikor a kommercializáció behatolt a tudománymetria területére, kereskedelmi értéke egészen biztos, hogy segítette a diszciplína fejlődését. Azonban az is biztos, hogy a területet, amely eredetileg «alkalom szülte» (vagy «hobby-szerű» vállalkozás) volt, később a kereslet határozta meg. Az analízisnek a kliensek (a döntéshozók) szükségleteit kell kielégítenie, sőt bizonyos esetekben le kell szűkíteni a vizsgálódást a kliens által meghatározott területre, a «tudomány» ily módon «áruvá» válik, amely jól eladható kell, hogy legyen.

A bibliometrikusok nagy erőfeszítéseket tesznek, hogy az adatoknak még adekvátabb értelmezését adják, de végül is az esetek zömében mindannyian egy hajóban

eveznek a *Science Citation Index* adatait vizsgálgatva. Amikor szerződést köt, az elemző saját metodológiájának csapdájába eshet.

Lehet, hogy érvényét veszti a tudománymetria területén Merton négy alapvető normatív kritériuma, mely a tudományos étoszt alkotja. Lehet, hogy emiatt hullanak szét az alterületek. Az «önzetlenség» szóba sem jöhet, a «szervezett szkepticizmus» csak arra jó, hogy az ember más munkáját értékelje, de nem a sajátját, nem lehet olyan naiv, hogy a közösségi érdeket szem előtt tartva bepillantást engedjen a kártyáiba, melyeknek kereskedelmi értéke van vagy azokba, amelyeknek megítélése vitára adhat okot, ily módon az «univerzalizmus» utópikus elképzeléssé válik.

*

Az előbbieken a bibliometrikusoknak néhány olyan magatartásformájára mutatam rá, amelyet mindenképpen revideálni kell. Kétségtelen, hogy a tudománymetria egyre inkább elsajátítja a gazdaság tudományától a «viselkedést». Mielőtt arra a kérdésre keresnénk a választ, hogy mit mérünk, talán fontosabb lenne, ha minden bibliometrikus megkérdezné magától, hogy kinek dolgozik. Ha a publikációk a tudományos kutatók megnyilvánulásai, s ezt egyetlen bibliometrikus sem kérdőjelezi meg, akkor védjük ezt a területet szigorú bírálati rendszer létrehozásával, amely nem engedi meg olyan cikkek elfogadását, amelyek nem tartják mérvadónak a kutatások alapvető etikai szabályait.

Cornelius le Pair

Egyetértek Glänzel és Schoepflin aggályaival. Tudom azt is, hogy sokan egyetértenek velem azok közül, akik régóta ezen a területen dolgoznak. Amikor egy kissé optimistább kedvemben vagyok, akkor a dolgok állását nem látom olyan lehangoló-nak, ahogy azt G&S teszi.

Először is sok más olyan tudományág van, ahol a területünkhöz hasonló helyzet uralkodik. Vegyük például a közgazdaságot. Ez a tudományág sok éve létezik és senki sem hiszi, hogy a közeljövőben el fog tűnni. Számos olyan kiváló közgazdász van, aki nagyban hozzájárult az emberek, csoportok, nemzetek vagy éppen a «világ-falu» gazdasági viselkedéséről alkotott képünk fejlődéséhez. Ezek az emberek kollégáik megbecsülésének örvendenek, és számos gondolatuk részévé vált a közgondolkodásnak is. Másrészt, másodrangú közgazdászok, a gazdaságpolitika kialakításáért felelős személyek, bankárok, üzleti mogulok és mások gyakran tesznek olyan kijelentéseket a gazdaságról, melyeket bár gyakran ismételnék és idéznek, de élesen eltérnek az elfogadott közgazdasági elméletektől, esetleg a tényektől is. 1985–86-ban «első osztályú» közgazdászoktól gyűjtöttem össze körülbelül hetven előrejelzést a kamatlábak jövőbeni alakulásáról. Összehasonlítva ezeket a hat hónappal, illetve egy évvel későbbi valós adatokkal, azt tapasztaltam, hogy ezeknek az előrejelzéseknek a megbízhatósága a nullával volt egyenlő. Ennek dacára senki sem hiszi azt, hogy a közgazdaságtudomány krízishelyzetben lenne.

Gyakran olyan kérdésekre kell megfelelni, amelyek megválaszolásához a meglévő adatok pontatlanok és az elméleti bázis hiányos. Természetesen ilyen esetekben biztos választ lehetetlen szolgáltatni. Ennek eredményeként a tudományos irodalomban sok a szemét és kevés a gyöngyszem.

A tudománymetria olyan terület, ahol *menyiségi úton* próbálják megérteni a tudományos kutatók viselkedését és azt, ahogyan a tudomány fejlődik; röviden összefoglalva ez a tudományos munka helyzete a teljes társadalomhoz viszonyítva. Szakterületünk a bibliometriánál jóval szélesebb. A bibliometria, a tudománymetria egyik ága, főként a kiadott szöveges dokumentumokra összpontosít. A tudománymetria szülőatyáinak – köztük Derek de Solla Price-nak is – tudományos érdeklődése (a tudomány és a tudósok iránt) jóval szélesebb a bibliometriánál. A bibliometria alterülete azért kapott olyan nagy figyelmet, mert a tudományos fejlődés gyorsaságát sokan a megjelent publikációk számával hozták összefüggésbe, és mert a kutatók

közül sokan a tudományos dolgozatokat tekintették a tudomány legfőbb alkotóelemeinek. Amikor Garfield létrehozta a hivatkozási indexet, egy teljesen új eszköz került a tudománymetria, ill., ezen belül, a bibliometria kezébe. Nemcsak a mennyiségi vizsgálatok terén nyíltak meg új lehetőségek, hanem a kutatók és műveik közötti kölcsönhatás természetének megértésében is. A kialakult új helyzet hasonló volt ahhoz, amit a mikroszkóp vagy a részecskegyorsító megjelenése okozott a fizikában. A változó idővel együtt haladó tudósok megpróbálták minél hamarabb beszerezni ezeket az új eszközöket, hogy az eddig láthatatlan, illetve mérhetetlen fizikai világból a lehető legtöbbet vizsgálhassák meg. Később ezeket az eszközöket a felhasználók saját céljaikra alkalmazzák, bizonyos esetekben jól, bizonyos esetekben rosszul. Gyakran hallunk «ál-felfedezésekről», amelyek izgalmat keltenek a tudományos körökben. Ezzel károkat okoznak a valóban kiváló kutatóknak, akik, mivel megfelelő óvintézkedéseket tesznek, nem esnek ebbe a hibába.

A tudomány és a technológia tudományával foglalkozók tábora meglehetősen változatos. Vannak olyan tudósok, akik azt kutatják, hogyan fejlődik a tudomány; de vannak pragmatisták is, akik a döntések befolyásolása céljából akarnak bizonyos dolgokról többet megtudni. Szomorú azt látni, hogy megfelelő előzetes tudással nem rendelkező emberek milyen módon alkalmazzák közismert bibliometriai módszereket, elkövetve az előttük már számtalanszor elkövetett hibákat, majd boldogan olvassák fel munkáikat a tudományos szimpóziumokon, olyan hallgatóság előtt, ahol többen tudatában vannak az elhangzott előadások súlyos fogyatékségeinek.

Ellenérzéseimet legyőzve gyakran beszélgetek ilyen «jövevényekkel». Saját környezetükben gyakran olyan szakértőkként tartják őket számon, akik segítenek egy tisztább kép kialakításában a tudományos világról.

Ennek ellentétéként területünkön sok «hiperspecialista» is van, akik csodákra képesek a digitális adatgyűjtésben, és sorra publikálják szinte zseniálisan megírt cikkeiket. Azonban vannak olyan esetek, amikor figyelmen kívül hagyják, hogy a felhasznált adatbázisok tele vannak hibákkal. Itt nem az olyan gyakori bibliometriai hibákra gondolok, mint például a hibás címek vagy a rossz helyesírással írt nevek, hanem inkább arra, hogy a kutatók gyakran követnek el hibákat kutatásaik során, rossz következtetésekre jutnak, nem hivatkoznak a megfelelő forrásokra vagy rossz forrásokra hivatkoznak stb. Tehát az a precizitás, amit G&S szeretnének elérni, kissé utópisztikus. Gyakran a vizsgált anyag, és nem a módszerek azok, amik a zavart okozzák. Úgy is mondhatnánk, hogy nincs sok értelme egy bunda hosszát mikrométerekben mérni.

Egy másik zavart keltő tényező a vizsgálati területen lévő ellentmondásosság: egyik oldalon van a tudomány, a másikon pedig a technológia.

Tudomány = megbízható, mindenki számára elérhető tudás; a technológia = megbízható és alkalmazható tudás.

Természetesen jelentős átfedések vannak (alkalmazott tudomány vagy nyilvánosan hozzáférhető technológia), de az nyilvánvaló, hogy egy olyan technológus, aki az átfedés területén dolgozik, az alkalmazási szempontokat fogja hangsúlyozni, és gyakran teljesen figyelmen kívül hagyja a szöveges publikációkat. Egy tudós esetében a helyzet pont fordított lehet. Ennek eredményeképpen sok lényeges munka gyakran

nem megfelelően jelenik meg a könyvtárakba kerülő dokumentumokban. Ebből kifolyólag, a felhasznált módszerek összetettségétől függetlenül, a bibliometria nem képes pontos képet adni a valódi világról. A tudományban ez egy teljesen normális jelenség. Gondoljunk csak az emberi testről egyszerű fényképezéssel, röntgensugarakkal, vagy mágneses magrezonanciával készített különböző felvételekre. A vizsgált jelenségek egy részét csak az egyik, másokat csak a másik technikával lehet érzékelni; bizonyosan még számos olyan folyamat megy végbe a testen belül, amelyeknek megfigyelésére nem állnak rendelkezésünkre a megfelelő módszerek.

Az elektronikus levelezés és az elektronikus publikáció rövid időn belül új problémákat fog felvetni a bibliometriában. És végül a bibliometria is elfoglalja majd a helyét a mérési módszerek hosszú listáján:

- A mikroszkóp csak olyan mérésekre alkalmazható, ahol mikroszkópok használhatók.
- A neutron diffrakció csak olyan mérésekre alkalmazható ...
- A röntgenfelvételek csak olyan mérésekre alkalmazhatók ...
- A bibliometria csak olyan mérésekre alkalmazható, ahol a bibliometria használható.
- A hivatkozások számlálása csak olyan mérésekre alkalmazható, ahol a hivatkozások számlálása hasznos (és az ISI számára is hasznos, de ez egy másik kérdés).
- stb.

Gyakorlatilag mindenfajta technika kétféleképpen használható: jól vagy rosszul. Nem hinném, hogy bárkit meglepne: ez a bibliometriára is igaz. Ahogy a politikai célokból folyó fizikai kutatások, tömegpusztító fegyverek létrehozásához vezethetnek, a bibliometria vagy tágabb értelemben a tudománymetria is felhasználható helytelenül, és politikai manipuláció eszközévé válhat. Ebben nincs semmi újdonság. Már a jó öreg Szent Ágoston is figyelmeztetett a növekvő veszélyre, amit az ipar és a tömegtermelés által létrehozott halálos fegyverek és mérgek okozhatnak.

A tudománymetriára vonatkozó etikai kódex nagyon szép gondolat, de teljesen értelmetlen, ha nem lehet betartatni. A *Scientometrics* folyóirat szerkesztői magasabb mércét állíthatnának fel a megjelentetésre szánt cikkek kiválasztásakor, de az is igaz, hogy valamivel meg kell tölteniük a folyóirat oldalait, és fel kell kelteniük az olvasók érdeklődését. Végül, de nem utolsósorban, bátorítani kell a tudománymetriával foglalkozó fiatal szakembereket, hogy kapcsolódjanak be a tudományágról szóló vitába. Ne felejtjük el, hogy a mi szakterületünkön a kommunikáció főleg cikkek útján történik. A fizikában, kémiában és más tudományterületeken a kezdő kutatók által kigondolt ostobaságoktól legtöbbször meg lehet szabadulni a laboratóriumi egyeztetések és az előkészítési munkák során.

Azt hiszem, a jövőben is úgy kell viselkednünk, mint eddig: türelmesnek kell lennünk a szakterületre újonnan érkezettekkel és a bolondokkal is. Ha azonban azt akarjuk tudni, hogyan fejlődik a tudomány és a technológia a valóságban, csak az olyan jó hírnevű kollégákra szabad odafigyelnünk, akikről tudjuk, hogy ők tudják, amit mi mindannyian tudunk.

Bluma C. Peritz

Mindenekelőtt hadd fejezzem ki egyetértésemet Glänzel és Schoepflin gondolatokkal teli és érdekes tanulmányát illetően. A bibliometria válságáról adott «diagnózis» és a felvetett «gyógymód» helyes, és éleslátásra vall. Szeretném megragadni az alkalmat, hogy részleteiben kifejtsek néhány, a tanulmányban felvetett kérdést, és ismertessem nézeteimet ezekre vonatkozóan.

A válság okait felsorolva G&S megemlíti, hogy „... a bibliometriát felhasználók köre is jelentősen megváltozott”. A bibliometriai kutatások legfőbb célcsoportját a bibliometrikusok kellene, hogy jelentsék. Nem lehet kétséges, hogy más diszciplínák képviselői is érdeklődnek a bibliometriai kutatások eredményei és eszközei iránt, ám ha a bibliometriai kutatás valóban tudományos igényű tevékenység, azt bibliometrikusokkal együttműködve kellene végezni. A bibliometria interdiszciplináris tudományterület, ezért – amennyire lehetséges – a bibliometriai kutatásokat a bibliometrikusoknak és a különböző diszciplínák szakértőinek közösen kellene végezniük. A bibliometrikusok főként eszközzrendszerükkel vennének részt ezekben a közös vállalkozásokban. Következésképpen, a jövő bibliometrikusainak képzésében a metodikát kellene előtérbe helyezni. Még fontosabb, hogy a bibliometriai kutatások jelentős hányadát a bibliometriai eszközök vizsgálatának, valamint a bibliometriai hipotézisek kialakításának és tesztelésének kellene kitennie – és ezeket a feladatokat a bibliometrikusoknak másokkal együtt kellene elvégezniük. Egy olyan fiatal diszciplína számára, mint a miénk, valamely módszer és megközelítés vizsgálata egészséges jelenségnek számít; sajnálattal venném, ha G&S félelmeit beigazolva, az ilyen jellegű tevékenységek ritkulnának.

Meg kell hagyni, hogy a tudománypolitika szakértőinek jó okuk van arra, hogy a bibliometriát felhasználják terveikben és előrejelzéseikben: egyrészt mind összetettebb politikai kérdésekben kell döntést hozniuk, másrészt az is nagy nyomást gyakorol rájuk, hogy csökkennek a tudományos és technológiai kutatásra és fejlesztésre szánt források. Ezek a vonatkozások valóban fennállnak, de nem sok értelme van azzal a céllal nyomást gyakorolni a bibliometrikusokra, hogy olyasmivel szolgáltassanak, amire a diszciplína még nem áll készen. Még kevésbé helyes a bibliometrikusokra a «napra készség» és a «könnyen érthetőség» kritériumait ráerőltetni, melyek a felhasználók számára könnyebben hozzáférhetővé tennék a terméket. Végso soron, ha a bibliometrikusok és a tudománypolitikai elemzést végző szervezet

között fennálló kapcsolat az együttműködés és a kommunikáció jegyében zajlik, nem kellene, hogy nehézségek merüljenek fel olyan mérőszámok vizsgálatában, amelyek a céljaiknak is megfelelnek, és intuitíven is tetszetősek.

Ebben az összefüggésben kell említést tenni a bibliometriai eljárással végzett értékelés – szervezetek, csoportok vagy akár egyének értékelésének – bonyolult problémájáról is. Nem kétséges, hogy a bibliometriai közösségnek mértékadó normarendszert kell majd felállítania, amely irányadó lenne az értékelésben, és egyértelműen meghatározná annak határait. Ezen túlmenően, egy arra létrejött szabályzatbizottságnak meg kellene követelnie az adatfeldolgozás adekvát módszereinek alkalmazását, és azok elfogadható formában történő közzétételét. – akár az evaluációs kutatással, akár bármely más vizsgálódással kapcsolatban.

Összegzőül, ha valaki szlogent keresne a tudományterülethez, kipróbálhatná ezt: „Bibliometria a bibliometrikusoknak (és másoknak) a bibliometrikusok (és mások) által...”

A válság okai között említik a szerzők a kutatás tárgyát képező adatbázisok kérdését is. Az adatbázisok néha hiányosnak és pontatlannak bizonyulnak a bibliometriai kutatáshoz. Számos esetben nincs rá gyakorlati lehetőség, hogy kiegészítsük őket, mivel nem térhetünk vissza az eredeti publikációkhoz. Megkockáztatnám, hogy ismétlem önmagammat, de hadd mondjam el még egyszer, szükségtelen nagyon nagy mintát venni a bibliometriai kutatáshoz használt adatbázisokból; másrészt, gyakran szükséges a bibliográfiai adatbázisokból származó adatokat az eredeti publikációból nyert néhány információval kipótolni. Mindenképpen hasznos lenne az a bibliográfiai állományokból adatok mintavételezésére szolgáló rugalmas művelet, amelyet egy bibliometrikusokból és adatbázis-fenntartókból álló közös bizottság tervezne és implementálna. Nem kell mondanom, hogy egy közepes méretű vizsgálati populáció mintavételezésének lehetősége mértéktartó költségekkel szintén enyhíthetné a bibliometriai közösség pénzügyi nehézségeit.

G&S megoldásra tett pontos és részletes javaslatai különösen hasznosak. Hadd fejtsem ki részletesen, mit gondolok azzal a véleménynel kapcsolatban, amely hangsúlyozza a társadalom- és a humán tudományoktól átvett módszerek fontosságát:

Módszerét, fogalomrendszerét és a prezentáció normáit tekintve a bibliometriai kutatás nagyon közel áll a társadalomtudományokhoz. Egy tudományszociológus otthon érezné magát egy bibliometrikusokból álló csoportban, és könnyen megértené a nyelvüket; tulajdonképpen számos szociológus végez olyan munkát, amely szociológiai és bibliometriai publikálásra egyaránt alkalmasnak bizonyulna. Van azonban legalább két olyan tapasztalat, amit átvehetünk társadalomtudós kollégáinktól.

1. Az írott (vagy más módon rögzített) dokumentum mögött mindig egy ember (vagy egy csoport) áll, aki azt alkotta. Az empirikus bibliometria fő áramán kívül, amely a dokumentumot tekinti a legfontosabb információforrásnak, a kutatásnak van egy szerényebb hagyománya, amely visszatér a dokumentum eredeti alkotójához – a legtöbb esetben ez egy tudós – és «meginterjúvolja» őt a tanulmány azon aspektusait illetően, amelyek magából a dokumentumból nem elég nyilvánvalóak.

Az ilyen kérdőívek és interjúk nyújtotta «puhább» forrásanyag felhasználása nem minősíti a bibliometriát kevésbé «kvantitatívnak»: manapság vannak már olyan statisztikai módszerek az ilyen adatok elemzésére, amelyek elég szigorú követelményeknek tesznek eleget és meglehetősen kifinomultak. Végül is kevés különbség van a dokumentum «meginterjúvolása» és a szerző meginterjúvolása között, bár, ami azt illeti, a szerző valószínűleg válaszolhat néhány olyan kérdésre is, amelyekről a dokumentum hallgatni fog. A célok és a megvalósítás problémái úgyszintén alapvetően azonosak mindkét megközelítésben. Ezért ne szorítsuk ki az ilyen kutatást a bibliometria tárgyköréből.

2. A társadalomtudós valószínűleg érzékenyebb a szóban forgó specifikus kutatási probléma széles társadalmi jelentőségét illetően; a bibliometrikus azonban ennek nem mindig van tudatában. Növelné a bibliometriai kutatás jelentőségét, ha a bibliometrikusok gyakorlottabbá válnának az adott probléma mögött rejlő szélesebb társadalmi összefüggések meglátásában; mi több, ha a kutatási hipotézist *ab initio* oly módon lehetne megfogalmazni, hogy a társadalomtudományokat is figyelembe vegye, és ez felerősítené a bibliometriai publikációk iránti érdeklődést.

Tanárként egy dolgot hiányolok G&S kiváló javaslatai közül. Ahogy én látom, bármely diszciplínának, amely tudományos elismertségre törekszik, előbb-utóbb önállósítania kell magát, és tudományos oktatási bázist kell létrehoznia. Oktatás, kutató hallgatók, a hallgatók és a tanárok között fennálló eredményes együttműködés nélkül bármely kialakulóban lévő diszciplína kudarcra van ítélve. Bármilyen formát ölt is végül vagy bármilyen szervezeti keretben is működik, a bibliometrikusoknak tenniük kell olyan részlegek létrehozása érdekében, ahol tanítják a tárgyat, disszertációkat és értekezéseket írnak, szemináriumi dolgozatokat nyújtanak be – egy szóval, olyan részlegeket, amely az egyetemek rendszerén és kultúráján belül működnek.

Egy utolsó szót még a szakterület «etikai kódexének» gondolatáról. A szándék rendkívül világos; csak az «etika» kifejezés használatának helyénvalóságát kérdőjelezném meg ebben az összefüggésben. A bibliometria szerencsés abból a szempontból, hogy etikai és értékrenddel kapcsolatos gondok ritkán merülnek fel a szakmában. Vegyük példának egy egyetemi tanszék értékelését: nem fordul elő gyakran, hogy egy megfelelő tudományos normák alapján meghozott döntés ellentétben állna a bibliometrikusok értékrendjével. Egy semlegesebb kifejezés, amely szintén hangsúlyozná munkánk szakmai mivoltát, lehetne pl. „a szakmai viselkedés irányelvei”.

G&S kimagasló tanulmányt írt felelősségérzetünk felébresztése érdekében azáltal, hogy körvonalazta a válság természetét, és megmutatta a lehetséges utat annak leküzdéséhez.

Anthipi Pouris

Glänzel és Schoepflin azt próbálja bizonyítani, hogy a tudománymetria válságban van. Érveiket a terminológiában elterjedt fogalomzavarra és az idézetek mibenlétét illető határozott kételyekre alapozzák, valamint arra, hogy a tudományterületen az alkalmazott kutatások kerültek előtérbe az alapkutatásokkal szemben. Én amondó vagyok, hogy a feltett kérdésre adott válasz lehet igen is és lehet nem is; a tudományterületről azonban sem terminológiája, sem az idézetek mibenlétével kapcsolatos kérdések, sem a tudományterületen folytatott alapkutatásokkal szemben előtérbe helyezett alkalmazott kutatások alapján nem mondható, hogy válságban van. Mi több, azt gondolom, hogy a tudománymetrikusoknak nem minden mással, hanem elsősorban önmagukkal kapcsolatban kellene tudományos igényeket támasztaniuk. Amennyiben szeretnénk jelezni, hogy a tudománymetria válságban van, ki kellene tudnunk fejleszteni a megfelelő mutatószámokat, amelyek ezt támasztanák alá. A publikációk csökkenő száma, a «láthatatlan kollégiumok» zsugorodása, az alapítványi támogatások apadása stb. lehetnek többek között ilyen mutatók.

Mindamellet, mielőtt kifejteném az érveimet, hangsúlyoznom kell, hogy ez nem vonja kétségbe G&S javaslatainak kedvező hatását, melyben a tudományterület részesülhetne, amennyiben mód nyílna indítványaik megvalósítására.

Az első fontos probléma, hogy a tudománymetria kiterjedt tudományterület, mely nehezen körülhatárolható. A tudománymetria olyan ismeretrendszerként határozható meg, amely világosan körülírt módszerekkel igyekszik vizsgálni a tudomány rendszerét: megfigyeléssel, méréssel, összehasonlítással, osztályozással, általánosítással és magyarázással. Hasonlattal élve, a tudománymetria olyan a tudomány számára, mint a közgazdaságtan a gazdaság számára. Mindkét diszciplína a tudományos módszerek nyújtotta pontossággal kísérel meg vizsgálni a társadalmi jelenségeket.

Ez azonban nem változtat a tényen, hogy a társadalomtudomány területén használt valamennyi módszernek megvannak a szembeötlő hiányosságai.

Olvaszuk el a következőket: „úgy tűnik, ez egy olyan tárgy, amellyel az ember egy ideig felületesen foglalkozik, majd otthagyja, és később, mivel a probléma nyugtalanítja, talán visszatér – s ez valamelyest megmagyarázza, hogy (sokkal inkább, mint a közgazdaságtudomány más ágai) miért fejlődik egyenetlenül, miért nem jellemzi a témafeldolgozás homogenitása, és miért uralja a részei között fenn-

álló aggasztó összevisszaság”. Talán ismerősen hangzik, de ez nem a tudományterületről szól. A jóléti gazdaságtanról írták 1960-ban.

Napjainkban is jól ismertek a gazdasági változók alakulásának előrejelzésére irányuló törekvések megdöbbentő eredményei. A gazdasági sajtó bővelkedik a tudományterületet illető kritikákban. Néhány főcím így hangzik: „Szüksége van gazdasági előrejelzésre? Az I Ching talán segíthet!” A vállalatok 9 milliárd dollárt költenek a nyugdíjalapokat kezelő pénzügyi szakemberekre. A kiadás nagy része fölösleges. Gyászos teljesítmény ez 200 éves történelemmel a háta mögött. Nem csoda, hogy a közgazdaságtant «komor tudományként» jellemzik. Ezzel szemben a tudománymetria néhány éves történelmével újszülöttnek számít (a *Scientometrics* című folyóiratot 1978-ban alapították). Elvárható-e jobb teljesítmény egy újszülöttről?

A «közgazdaságtan» címszón belül számos aldiszciplínát különböztetünk meg olyan elnevezésekkel, mint mikroökonómia, makroökonómia, ökonometria, költségvetés-tudomány, jóléti gazdaságtan stb. Mindegyikük átnyúlik a többi területre, és összefonódik velük. Több mint 200 év erőfeszítése vezetett az egyetértés jelenlegi stádiumához és még mindig zűrzavaros állapotok uralkodnak abban a tekintetben, hogy hol kezdődik az egyik diszciplína és hol ér véget a másik. Azonban senki sem vádolja a közgazdaságtant válsággal az említett zűrzavar miatt. Ellenkezőleg, a zűrzavar úgy tűnik a teljes ismeretrendszer integrálására tett erőfeszítésből ered. A tudománymetriában a különféle aldiszciplínáknak sohasem volt alkalmuk arra, hogy egyénileg fejlődjenek, és megkülönböztessék magukat a többitől. Azonban ez nem feltétlenül a zűrzavar jele. A diszciplína fejlődhet úgy, mint a tudásnak egy interaktív szeletkéje vagy a különböző aldiszciplínák követhetik a saját fejlődési útjukat, és ezt követően kísérletet lehet tenni a tudományterület integrálására.

Egy másik, a korrall összefüggő probléma, a dolgok régi rendjét védelmezők ellenállása, amellyel minden új dolognak szembesülnie kell. A tudománymetria olyan területre tolaodott be, amelyet a nyugdíjba vonult professzorok «magánterületeként» tartottak számon. Azok az emberek, akik feltételezhetően semmit sem tudtak az egyes tudományterületekről, hirtelen jogot formálhattak a szakértői rangra, és hatékony kvantitatív eszközöket hozva magukkal, beleárthatták magukat a terület ügyeibe. Ennél is rémisztőbb volt az a tény, hogy az új eszközök hatást gyakoroltak azoknak az egyéneknek és szervezeteknek a megélhetésére és egzisztenciájára, akik korábban védettséget élveztek, és önmagukat minősítették. Nem csoda, hogy vannak még kétségek és kérdések az «idézetek mibenlétét» illetően. Főként az ismeretlentől való félelem miatt, az érintettek – rendszerint a tudományos közösség túlnyomó része – támadni fogják az új megközelítést. Amikor Dél-Afrikában egy, a kutatókat minősítő és támogató rendszert vezettek be, a tudósok számos esetben támadták a tudománymetriát még akkor is, ha a minősítés egy «peer-review» rendszeren alapult, és a tudománymetriát egyáltalán nem használták erre a célra. Az a tény, hogy a minősítést vállaló szervezet egy tudománymetriával foglalkozó csoportot is támogatott, elég volt ahhoz, hogy kapcsolatot teremtsenek a két dolog között, és ez támadásokhoz vezetessen.

Mi a helyzet az alkalmazott kutatás kontra alapkutatás vitákkal kapcsolatosan? A tudománymetria inkább az alkalmazott, mint az alapkutatás területei felé látszik

elmozdulni, és jó oka van rá. A kutatásokra fordított támogatások kormányzati szervektől származnak, amelyek gyakorlati kérdésekre keresik a választ. Tehát a piac diktál ebben a helyzetben. Mi több, a tudománymetria területére specializálódott akadémikusok száma nemzetközileg behatárolt. Következésképpen azt várhatnánk, hogy az elmélet szintjén tapasztalható fejlődés lassú lesz. No és aztán? A tudománymetria talán sokkal inkább technológia, mint tudomány. Ez nem jelenti azt, hogy a tudományterület válságban van. Ellenkezőleg. Az, hogy a kívülállók (pl. a kormány és az ipar) készek tudománymetriai szakvéleményt vásárolni, hogy ez segítse őket a döntéshozatal felelősségteljes munkájában, nem a gyengeség, hanem az erő jele. Állítsuk ezt szembe a szupravezető szupraütközők (SSC) gyártásának leállításával az Egyesült Államokban. A *Time* magazinból idézzük a következőt: „Nagy a kísértés, hogy az SSC kimúlását a nagy tudomány végének nevezzük”. Az a tény, hogy a megbízók pénze működteti a tudománymetriát, egyáltalán nem jelenti a tudománymetria végét.

Megpróbáltam igazolni, hogy nincs alapvető bizonyíték a tudománymetria válságát illetően. Ez azonban nem jelenti szükségszerűen azt, hogy a tudományterület virágzik. A tudományterület korát figyelembe véve, a kvantitatív mutatók meggyőzőbb bizonyítékkal szolgálhatnak.

I. K. Ravichandra Rao

Bevezetés

Glänzel és Schoepflin azt állítja, hogy a bibliometria/tudománymetria/informetria szakterülete válságban van. Meg is említik a válság néhány okát. Valóban válságról kell beszelnünk, vagy esetleg valami másról?

Mostanában számos új fogalmat alkottak a könyvtár- és információtudomány mennyiségi vizsgálatokkal foglalkozó szakterületein. Az új fogalmak részben azért születtek, mert az eredeti tudományterület hatalmas változáson ment keresztül az elmúlt két évtizedben. A változások során a könyvtártudomány először a dokumentáció felé vette az irányt, majd végül az információs vizsgálatok és az információ-tudomány felé. Ez a változás főleg az információs technológiák fejlődésének és a terület interdiszciplináris jellegének volt köszönhető. Különösen Kelet-Európában, ezt a szakterületet sokáig informatikának is nevezték. A területen folytatott mennyiségi vizsgálatok elnevezése különböző volt az elmúlt évtizedekben: a 40-es években librametriának, a 60-as évek végén bibliometriának vagy bibliometrikának, a 80-as évek közepén pedig informetriának nevezték őket. A legnépszerűbb elnevezés, a «tudománymetria», melyet a 60-as évek közepe óta használnak Kelet-Európában. Ha valaki alaposan megvizsgálja a bibliometria, informetria és tudománymetria definícióját és célkitűzéseit, könnyen észreveheti, hogy a három szó tulajdonképpen szinonimája egymásnak.

Librametria/bibliometria/informetria/tudománymetria

Mahalanobis, az Indiai Statisztikai Hivatal alapítója szerint az 50-es években a statisztika volt a «kulcstechnológia» mindenfajta fejlesztési és előrejelzési tanulmányban. A közelmúltban a statisztikát számos területen alkalmazták, például az előrejelzéseknél, vagy az ipari és mezőgazdasági fejlesztéseknél. A statisztika és a rokon tudományágak alkalmazása egyes területeken új szakterületek kialakulását vonhatja maga után, ilyen például az ökonometria. A könyvtári szervezés és szolgáltatás területén végzett mennyiségi vizsgálatok librametria néven váltak ismertté,

hasonlóan a biometriához, ökonometriához vagy pszichometriához. Ezt először Ranganathan javasolta 1946-ban, mert a könyvtárakkal kapcsolatban sokszor kerülnek elő nagy számok. Az 1920-as években a hasonló jellegű kutatásokat «statisztikai bibliográfia» néven emlegették. Annak ellenére, hogy a librametria fogalmát elég jól definiálták, sosem vált igazán népszerűvé és elterjedtté. Hogy miért? Talán azért, mert nem végeztek kutatásokat ezen a területen? Vagy talán azért, mert a fogalom ismeretlen maradt a többi szakterület művelői előtt? Brookes például világosan elmondta a 2. *Informetria Konferencián* Kanadában, 1989-ben: „ha már idejében ismertem volna Ranganathan elnevezését, a librametria kifejezést alkalmaztam volna a könyvtártudományra és a bibliometria kifejezést az információ-tudományra. De ekkor már késő volt. A könyvtárosoknak is megtetszett a bibliometria elnevezés.”

Pritchard 1969-ben a bibliometria kifejezést az olyan vizsgálatok megnevezésére alkalmazta, „melyek az írott kommunikáció kvantifikálását próbálják meg elvégezni.” A 60-as években, különösen Kelet-Európában, a tudománymetria kifejezést alkalmazták az «információs folyamatok mérésére». Emellett az informatika kifejezését használták a «dokumentációs és információkezelő tevékenységekre». Nyilvánvaló, hogy nem lehetett túl nagy különbség a Nyugat bibliometriája és a Kelet tudománymetriája között. Egy másik kutatás során a nyugat-német Nacke az informatria kifejezést javasolta 1979-ben. Rajon az új-delhi INSDOC intézetből megváltoztatta az informatria céljait, és arra törekedett, hogy megbízható adatokat szolgáltatassanak a kutatáshoz és fejlesztéshez, a tudománypolitika kidolgozásához és tervezéséhez, valamint az intézetek, projektek, kutatási programok és tevékenység méréséhez. Konceptiók kifejlesztését és felismerését is fontos kérdésnek tartotta. Brookes 1989-ben rámutatott arra, hogy az informatria definíciója a legtagabb és legalaposabb a három metria közül, melyekkel foglalkozunk.

1985-ben, egy rövid közleményben *Az informatria és bibliometria összehasonlítása: áttekintés és jövő* címmel azt állítottam, hogy az informatria olyan szakterület, amely az információ áramlását és viselkedését vizsgálja, méri, és mennyiségi összefüggéseket állapít meg. Egy olyan tudományterület, ahol folyamatosan fejlesztik az információ hatásának mérését. A bibliometriát az informatria szinonimájaként is használhatjuk, azzal a kiegészítéssel, hogy itt a fő célkitűzés az információ mennyiségi jellegének vizsgálata.

Attól függetlenül, hogy területünket librametriának, tudománymetriának, bibliometriának, vagy éppen informatriának nevezzük, a legtöbb esetben a következő témákkal foglalkozunk:

- A könyvtár- és információtudomány mennyiségi aspektusai, különös tekintettel a használati és felhasználói vizsgálatokra.
- A könyvek használatára vonatkozó mennyiségi vizsgálatok: beszerzés, a dokumentumok koreloszlása stb.
- Kölcsönzési vizsgálatok.
- Hivatkozási vizsgálatok és elemzések (impakt faktor és más mérőszámok).
- A folyóiratok termékenysége (lefedettség, használat, idézettség Stb. szerint).

- A szerzők termékenysége.
- Elavulási és növekedési vizsgálatok.
- A tudomány mennyiségi elemzései (tudományos mutatószámok: ország, nyelv, témakör stb. szerint).
- A különböző tudományágak közötti kapcsolatok felderítése.
- A tudományos kutatás értékelése (intézetek, személyek, országok stb. szerint).

A különböző terminológiák használata talán azért terjedt el, mert hiányos a kommunikáció a szakterületünkön, és ez különösen így volt, míg nem kezdtük el kutatásaink eredményeit közzétenni az ismert folyóiratokban. A kommunikáció hiányossága talán azért lehetséges, mert szakterületünknek nincsen egy egységes «Hírlevele» (amelyet leginkább egy olyan társaságnak kellene megjelentetni, amelyik az informetriával és a tudományometriával foglalkozik), de az is lehet, hogy ezt a hiányt a nyelvi akadályok okozták.

A témakört leíró egyetlen kifejezés elfogadása és az egységes célkitűzések megtalálása minden tudós számára elengedhetetlen, hiszen másképpen nem igazán lehetne a területről említést tenni a könyvtár- és információtudománnyal vagy más hasonló területekkel foglalkozó egyetemi kurzusok jegyzeteiben. A különböző ösztöndíjak megpályázása is rengeteg nehézségbe ütközik. Az egységesítés a kutatócsoportok azonosítását is elősegítené, különösen nemzetközi és nemzeti szinten.

Elérkezett az idő a bibliometrikusok, informetrikusok és tudománymetrikusok számára, hogy összeüljenek, és eredményes eszmecseréiken keresztül elősegítsék a könyvtár- és információtudomány területén végzett mennyiségi kutatómunkát, amibe beletartoznak a tudománnyal általánosan foglalkozó, valamint a tudománypolitikával, tudományos programokkal és tudományos adminisztrációval foglalkozó mennyiségi vizsgálatok is.

G&S szerint a válság okai a következők:

- a területet összefogó személyiségek hiánya,
- a bibliometria fogyasztói: a különböző célcsoportok,
- a Lotka- és Bradford-törvények korlátozott alkalmazhatósága (G&S szerint ezek a törvények „nem számoltak a különböző tényezők által befolyásolt társadalmi folyamatok dinamikájával és flexibilitásával”),
- a bibliográfiai adatok magas ára,
- az adatok tulajdonosainak publikációs és terjesztési politikája, amely korlátozza a bibliometriai kutatásokat,
- a kutatás helytelen felhasználása,
- a kelet-európai politikai rendszer összeomlása.

A problémák némelyike teljesen természetes, míg másoknak nem kellene komoly gondot jelentenie az informetrikai kutatásokban. Mindazonáltal, a problémák leküzdésére a szerzők a következőket javasolják:

- legalább minimális egyetértésre kell jutni az elmélettel és a terminológiával kapcsolatban,

- a területnek magában kell foglalnia a tudományos kommunikáció és az információszerzés minden mennyiségi jellemzőjét és modelljét,
- együttműködésre van szükség más szakterületekkel és ágazatokkal,
- nemzeti kutatási programokra van szükség,
- alkotni kell egy «etikai kódexet».

Kétségtelen, hogy ezek már másoknak is eszébe jutottak, és csak elhatározás kérdése a pontos kidolgozásuk és alkalmazásuk. Véleményem szerint a legfontosabb, és hiszem, hogy a bibliometria/informetria/tudománymetria is efelé tart: az elméleti munka. A kutatóknak alkalmazniuk kell vizsgálataik eredményeit! Sokat kell küzdeniük azért, hogy eredményeiket az «információkezelés» mindennapi gyakorlatában is alkalmazzák; a könyvtári és információs központokban ugyanúgy, mint a tudományos adminisztráció területén. Módszereket kell kidolgozni és azonosítani, és nem csupán a kidolgozás és azonosítás kedvéért, hanem gyakorlati alkalmazásuk miatt – fejleszteni kell a meglévő rendszereket és szolgáltatásokat, meg kell vizsgálni és érteni a rendszereket, hogy csökkenthetők legyenek a működési költségek stb. Azt is észre kell vennünk, hogy a metriák (legyen az tudománymetria, informetria, bibliometria vagy librametria!) elméleti és alkalmazási oldala között egyre mélyebb szakadék tátong. Ha több figyelmet szentelünk a könyvtár- és információtudomány területén végzett alap kutatásoknak, amelyekbe beletartozik a tudánypolitika, a tudományos programok valamint a tudományos adminisztráció is, és a kutatások eredményeit, illetve a kidolgozott vagy felismert módszereket a gyakorló szakemberek (akik közé a tudósok, tudományos adminisztrátorok, és az ipari szakemberek is beleértendőek) is felhasználják, akkor hamarosan eljön majd a «nagy tudománymetria» kora, és a «kis tudománymetria» (librametria, bibliometria stb.) pusztán történelmi jelentőségű lesz már. Vajon nevezhetjük-e ezt a «nagy tudománymetriát» «informetriának»?

Manapság az ökonometria egy fontos szerepet betöltő, jól definiált szakterület és ez nem csak az egyszerű elméleti munkáknak köszönhető, hanem a társadalom számára is hasznos gyakorlati alkalmazásoknak. Miért ne történhetne ez hasonlóan az informetriában is? Az információs ipar sokkal gyorsabban növekszik, mint a többi iparág. Ha sikerülne megtalálni az információs iparban felhasználható informetriai alkalmazásokat, akkor sokkal nagyobb szerepünk lehetne, mint amekkora jelenleg van.

Ronald Rousseau

Teljes mértékben azonosulok Glänzel és Schoepflin indítványával, mely szorgalmazza az informetria alap-, metodológiai és kísérleti kutatásait, valamint hangsúlyozza a technikai és tudományos normák szükségességét a kutatások és publikációk területén.

Mégis úgy gondolom, hogy a «metrikák» rendszerének legalább egy döntő jelentőségű alkotóeleméről megfeledeztek. Nevezetesen az «anya»-diszciplína, vagyis az információtudomány egészével való kapcsolatáról. Még ha az aldiszciplínák: a bibliometria, tudománymetria és informetria eltávolodnának is egymástól – amit én nem hiszek – összekapcsolja őket az a tény, hogy valójában az információtudomány alterületeiről van szó. Ráadásul – mivel csak egy kis alterületet képeznek – még közelednek is egymás felé, ha nem saját egyetértésüktől vezéreltetve, akkor a legfőbb vetélytárs (az információtudomány összes többi alterülete) kényszerítő erejének hatására.

Itt szeretnék utalni összehasonlításképpen a közgazdaságtan tudományterületére, és annak egy alterületére, az ökonometriára. Habár manapság a legtöbb közgazdász már jóindulattal tekint a matematikára és alkalmazási területére, az ökonometriára, száz évvel ezelőtt semmiképpen sem így állt a dolog (FRANKLIN 1985). Ma már nyilvánvaló, hogy a közgazdaságtan nem léphette volna túl a spekulatív és deskriptív tudomány határait a matematika nyelve nélkül. Igen, a matematika szerepe a közgazdaságtanban és az információtudományban jobbra megegyezik egy nyelv funkciójával: eszköze annak, hogy pontosabban kifejezhessük gondolatainkat egy kvázi gyorsírási rendszerrel, és hatékony módszer is egyben, mellyel az állítások belső konzisztenciáját ellenőrizhetjük (WIERZBICKI 1991). Az ökonometria fogalmát 1926-tól (Frisch), a bibliometriát 1969-től (Pritchard) használjuk. Meg vagyok győződve arról, hogy miként a matematika áthatott minden közgazdasági gondolatot, ugyanúgy átjárja majd az információtudományokat is. A két fogalom bevezetése közti időintervallum egyszerűen a matematikai elméletek eltérő ütemű fejlődését jelzi a két tudományág területén. Véletlen egybeesés, hogy 1969. volt az első közgazdasági Nobel-díj odaítélésének éve (Frisch és Tinbergen kapta meg hangsúlyosan matematikai szempontú munkájáért). Lehet, hogy lesz még egyszer információtudományi Nobel-díj is (2012-ben?), és informatikusok kapják majd. De az is meglehet, hogy informatikusoké lesz a közgazdasági Nobel-díj.

Nem hiszem, hogy túlzott lenne ez az összehasonlítás a közgazdaságtudományokkal. Egyfelől általánosan elismert tény, hogy az «információ» és az «ismeretek» a gazdasági menedzsment kritikai erőforrásai (ADLER 1989), és hogy az információipar határozza meg a jövő arculatát, másrészt a közgazdasági szakkifejezések, mint pl. haszonfüggvény, Gini-index, Lorenz-függvény stb. még mindig egyre fontosabb szerepet játszanak saját szakterületükön is. Mellesleg a Price-féle kumulálódó előnyök eloszlása (PRICE 1976) nem véletlenül Herbert Simon munkáján alapul. (1978. évi közgazdasági Nobel-díj.) Ez szemmel láthatóan a két tudományterület párhuzamos fejlődését és kölcsönös egymásra hatását tükrözi. Ne feledkezzünk el azonban egy nagy különbségről: a gazdaságban az egy csoport által kisajátított árucikkek más csoportok számára már nem elérhetőek, a megszerzett információk azonban terjeszthetők, tárolhatók és másokkal megoszthatók. Még nem világos, hogy ezt a különbséget hogyan lehet majd matematikailag modellezni. Ahogy minden összehasonlítás, a közgazdaságtan és az információtudomány, az ökonometria és az informatika közötti párhuzam sem kielégítő valamennyi tekintetben. Mégis azt a reményt kelti, hogy a jövő nem olyan sivár, mint ahogyan G&S tanulmánya alapján képzelhetjük. Feltehetném a kérdést, hogy egy szakkifejezés – mint pl. az impakt faktor – olykor helytelen használata nem ugyanúgy előfordul-e a közgazdasági szakkifejezések – pl. a bruttó nemzeti termék, inflációs ráta vagy munkanélküliség – esetében is. Elegendő átlapozni egy újságot, hogy láthassuk, hogyan élnek ezekkel a kifejezésekkel, és hogyan élnek vissza velük. Meg kell jegyeznünk, hogy már a puszta ténye annak, hogy ezek a szavak egy egyszerű újságban megjelennek, az adott tudományterület sikerét jelzi.

Nem osztozva G&S összegző következtetésével, szeretném leszögezni, hogy az informatika nincs válsághelyzetben, csak változásokon megy keresztül (mint bármely közönséges tudomány). Feltétlenül hiszek abban, hogy az informatika egyre erősebbé válik, és végső soron majd az információtudománnyal való kapcsolatában fog meg erősödni igazán, mint ahogy az ökonometria ereje is az általános közgazdaságtanban betöltött szerepén áll vagy bukik.

Jane M. Russell

A Glänzel és Schoepflin tanulmányában felvetett nagyon sok kiváló kérdés közül az egyik legalapvetőbb a fogalomalkotással és azt követően annak a fiatal tudományágnak a definiálásával foglalkozik, amelyet a szerzők bevezetőjükben a bibliometriát, az informetriát és a tudományometriát felölelő diszciplínaként említenek. Elmulasztanak azonban nevet adni a fiatal diszciplínának, és elfelejtik egyszer s mindenkorra világosan körvonalazni identitását.

Amikor a tanulmány vége felé azt állítják, hogy a bibliometrikusoknak (értik ezalatt a bibliometrikusokat, informetrikusokat, tudománymetrikusokat és technometrikusokat) felelősséget kellene érezniük a bibliometria mint egész iránt, amely magában foglalja „a tudományos kommunikáció minden kvantitatív megközelítését és modelljét a tudományos információk tárolását, terjesztését és visszakeresését is” – olyan tevékenységekre utalnak, amelyek sokkal jobban beilleszthetők a tudománymetria tágabb területébe. Mindazonáltal, a tudománymetria az informetriai és a bibliometriai módszerek fő, de semmi esetre sem az egyetlen alkalmazási területe. Nemrégiben Mexikóban egy kerekasztal-beszélgetés során felvetődött az a javaslat, hogy a tudományometriát el kellene különíteni mind a bibliometriától, mind az informetriától, amennyiben egy pontosan meghatározott tudományterület kvantitatív megközelítéseivel foglalkozik. Másrészt az informetria és a bibliometria (mint az informetria alterülete) szerepet játszanak nemcsak a tudományokban, hanem az emberi tevékenységek valamennyi területét érintő kvantitatív mérésekben.

Úgy tűnik, hogy a terület szakértőinek korábbi tárgyalásai során elért konszenzus, mely szerint az informetria számít a fő tudományágnak, újra vita tárgyát képezi. A tanulmány keveset tesz azért, hogy eloszlassa a fennálló zűrzavart, ami a három szakterület alapelveit, kutatási körét és tevékenységét, valamint talán a leglényegesebbet, a közöttük fennálló kapcsolatot illeti.

Ha ifjú diszciplínánk alapkérdései még mindig vita tárgyát képezik, akkor hogyan bátoríthatjuk a fiatalokat és más területek szakértőit arra, hogy foglalkozzanak a tudományterülettel? Amint azt a szerzők említették, a szakterületnek nincs alapvető kézikönyve, így hogyan is alakíthatnánk ki egy diszciplináris identitást, amely képes érdeklődést kelteni és megbecsülést kivívni a rokon diszciplínák szakértőinek körében? A programok nélkülözik a terület emberi erőforrásainak fejlesztését. Egy adott metodika alkalmazására képezünk műszaki szakembereket, de nincs elfogadott gyakor-

latunk az alap- és alkalmazott kutatók, valamint olyan tanárok képzésében, akiknek segítségével a tudománynak, mint egésznek a fejlődéséhez is hozzájárulhatunk.

A tudományos önmeghatározás hiánya korlátozó tényező lehet a bibliometriának a különböző iskolák tantervébe történő beillesztésénél is. A tudományterületet multi- és interdiszciplináris jellege miatt nem könnyű beilleszteni a hagyományos tudományterületek hierarchikus rendszerébe, és még kevésbé megoldható, amikor az egyetemek – például a latin-amerikaiak – adminisztrációs szempontból és működésüket tekintve is, kétfelé ágaznak: egyrészt természettudományokra, másrészt humán tudományokra. Kétségtelen, hogy az információ- és könyvtártudomány fel kellene, hogy vegye a képzésébe, de hogyan viszonyuljon hozzá az informatika, az alkalmazott matematika, a szociológia, a pszichológia vagy a kommunikációelmélet? A matematikán kívül eső tudományterületek hallgatói gyakran szenvednek az alapvető kvantitatív és statisztikai módszereket illető hiányos előképzettségük miatt. Várhatjuk-e, hogy egy nap lesz majd olyan iskola, ahol már van informetria és tudománymetria fakultás? Ezek olyan alapvető problémák, amelyeket sürgősen meg kell oldani, ha szeretnénk tovább haladni, mint kibontakozóban lévő tudományterület.

Szintén indokolt a szerzők aggodalma amiatt, hogy a terület hiányt szenved a teoretikus vagy alapkutatásokban. Amíg a tudományos kommunikáció a tudomány fejlődésének lényeges elemét jelenti, mindig szükség lesz olyan kutatásokra, amelyek mérik, rendszerezik és megjósolják a kommunikáció során lezajló folyamatokat, és ilyenek az információ áramlás elemzésének alapvető kvantitatív módszerei is. Azonban a veszélyt mind a bibliometriának, mind az informetriának, mint más tudományterületeken alkalmazható technikáknak az egyoldalú fejlesztése jelenti. Ez minden bizonnyal be fog következni egy határozott – akár preparadigmatikus – teoretikus alap és, amint a szerzők említik, kísérő metodikai kutatások hiányában, amelyeknek célja az lenne, hogy a más területeken elért eredményekkel lépést tudjunk tartani. Ezt az eshetőséget a tudománymetria (vagy a bibliometria vagy az informetria) nem, mint önálló tudományterület, hanem csak mint valamely rokon terület alkalmazott aspektusa fogja túlélni.

A Latin-Amerikában és a világ más fejlődő régióiban folytatott tudománymetria kutatásokból szintén hiányzik egy szilárd metodikai alap. A kevésbé fejlett országokban csekély mennyiségű tudományos kutatást végeznek, amelyek főként alkalmazott kutatások, és ezért a nemzetközi adatbázisokban alig vannak reprezentálva. A gazdagabb helyi eredményeket a hiányzó országos és regionális adatbázisok miatt – amelyek megfelelő fórumot jelenthetnének – nehéz minősíteni. Ha, miként G&S említi, a nemzetközi adatbázisok általánosságban elégtelenek a bibliometriai vizsgáldások elvégzéséhez, akkor a fejlődő világból gyűjtött kevés elérhető adatbázis tekintetében a helyzet még kritikusabb. Az elégtelen strukturális és kutatási lehetőségek következményeként a bibliográfiai adatbázisok legkevesbé sem mondhatók ideálisnak a bibliometriai kutatások elvégzéséhez. A regionális adatbázisok esetében azonban ezen akadályokat tovább bonyolítja, hogy a regionális folyóiratok tisztavirág életűek, és többnyire nem felelnek meg a nemzetközi normáknak (és maguk az adatbázisok sem), ennek következtében az ezekre épülő tanulmányok szükségszerűen részlegesek, megbízhatatlanok, és majdnem teljes egészében alátámaszthatatlanok.

A tudományos és technológiai mutatószámok politikai szempontok érvényesítéséhez történő rugalmas felhasználhatósága, elég érthetően, rendkívül aggasztja Glänzelt és Schoepflint. A latin-amerikai bibliometriai kutatást gyakran támogatta a kormányzat és olyan tudományos testületek, amelyeket csak az országos tudományos eredményekre vonatkozó pusztá (és gyakran minősítetlen) adatok tudománypolitikai felhasználhatósága érdekel. Az adatok – amelyeket aztán politikai döntések alátámasztására használnak fel – szilárd teoretikai és metodikai alapok nélkül történő feldolgozása az adatszolgáltató bibliometrikusok és tudománymetrikusok felelősségét is felveti. A szerzőknek igazuk van, amikor arra céloznak, hogy a bibliometrikusoknak valamelyest felelősséget kellene vállalniuk az általuk nyújtott információ helyes interpretációjáért.

G&S aggodalma, hogy gazdasági megfontolások diktálnak a bibliometriai kutatásban, tekintettel mind a «nagy» tudományos projektek fejlesztésére, mind az üzleti érdekeket érvényesítő makrofelhasználásra, véleményünk szerint nem szükségszerűen kellene, hogy a tudományterület fejlődését gátolja. A kevésbé költséges, egyetem vagy kormányzat által támogatott «kis» projekteknek még mindig lehetőségük van jelentős részt vállalni a kutatásokban, különös tekintettel a teoretikus megközelítésekre. Ugyanakkor lehetőségeket kellene keresnünk arra, hogy megerősítsük a bibliometriai, informetriai és tudománymetriai kutatást, főképp a fejlődő országokban, az egyes tudósok és a csoportok kutatási együttműködésének támogatásával, helyi és regionális szinten csakúgy, mint nemzetközi méretekben.

A nemzetközi tudománymetriai közösség integrációjának előmozdítása érdekében egy olyan nemzetközi társaság létrehozására van szükségünk, mint amelyet a berlini *4. Nemzetközi Bibliometriai, Informetriai és Tudománymetriai Kongresszuson* javasoltak. Jelen pillanatban bizonytalan szakemberek gyenge csoportja vagyunk egy belső vitában, egy olyannyira szükséges erős, globális, tudós/szakértő társaság támogatása nélkül, amely a csoport szószólójaként lépne fel, támogatná és megvédené tagjai érdekeit, és megtárgyalná a diszciplína fejlődését érintő fontos kérdéseket. Ezért létfontosságú, szilárd elhatározásunk legyen egy nemzetközi társaság létrehozása és megerősítése. Hiszem, hogy ezzel a lépéssel képesek leszünk arra, hogy az invokált stratégiát, mely a G&S által előterjesztett problémák megoldásához vezet, előterjesszük és megvalósítsuk.

Bár a *Kis tudománymetria, nagy tudománymetria... és azon túl* jól felhasználható vélemény- és ötletforrás a bibliometria, az informetria és a tudománymetria jövőbeli fejlődését illetően, hiányzik belőle a pozitív összegző befejezés, amely képes a figyelmet a tudományterületre irányítani, és vitára serkenteni. Ennek ellenére a szerzők analitikus megközelítése a jelenleg felvetődő problémákkal kapcsolatban biztosítani fogja a tanulmány olvasottságát, és a szerzők nem menekülhetnek az elől, hogy a tudományterület klasszikusaiként idézzék majd őket. A felkínált javaslatok – mint a legégetőbb problémák egy részének lehetséges megoldásai – nyíltan felkérlik a szakértőket arra, hogy vizsgálják felül a meglévő elveket és gyakorlatokat, valamint, ahol ez szükséges, tegyenek lépéseket a probléma orvoslására egy biztosabb jövő érdekében.

Schubert András

A házasság a mézeshetek elhúzódó válsága.

(Ismeretlen házastárs a XX. századból)

Minden egyes ember életét fel lehet úgy fogni, mint válságok szüntelen sorozatát. Állítólag a legtöbb ember számára a születés a legnagyobb sokk, ezt követik a szokásos válságok: a gyerekkori, kamaszkori, felnőtt és öregkori, majd végül pedig a végső válság, a halál. Ehhez hasonlóan, minden teremtmény életciklusában, legyen az a természet vagy az emberi képzelet szüleménye, vannak mérföldkövek vagy úgy is mondhatnánk: «jelentős események», amelyek bizonyos szemszögből nézve, mindig valamiféle válsággal kapcsolatosak.

KUHN (1962) arra tanított bennünket, hogy a tudománytörténet esetében a «normális tudomány» szakasza minden esetben valamiféle «válságba» torkollik, amely előrevetíti a közelgő «forradalmat». Ez utóbbi során jelennek meg a «normális tudomány» következő szakaszának «paradigmái». A válságok ebben az esetben nem valamiféle káros jelenségek, hanem inkább az evolúció láncolatának elkerülhetetlen eseményei. A tudomány «normális» és «forradalmi» szakaszaitól különböző válságokat egyrészt az jellemzi, hogy olyan kérdések kerülnek nyilvánosságra, amelyeket a tudomány addig létező elméleti és/vagy módszertani eszközeinek kereteiben nem lehet megválaszolni. (Ezek közül számos már a «normális tudomány» szakaszában létezik, de nem tartják őket «lényeges tudományos problémáknak» és általában nem is hozzák őket nyilvánosságra). Másrészt egyszerre több, egymással vetélkedő elmélet és/vagy módszer lát napvilágot, és mindegyikről azt állítják, hogy képes megoldani az újonnan felmerülő problémákat. A természetes kiválasztódás arany szabálya szerint, a „paradigmaváltás előtti szakasz küzdelmeinek” mindenképpen „a legerősebb győzelmével” kell befejeződnie, bármit jelentsen is ez. A valóságban általában az történik, hogy a több, egymással vetélkedő nézet képviselőinek egy része elhagyja a szakterületet (ahogy ezt Planck halhatatlan mondásából megtudhatjuk, bizonyosan nem azért, mert az ellenfelek meggyőzték őket, hanem mert kiöregszenek a kutatásból, vagy egyszerűen elveszítik érdeklődésüket és új téma kutatásába kezdenek). Azok, akik a témánál maradnak, végül konszenzusra fognak jutni, és ez képezi azután a «normális tudomány» következő szakaszában uralkodó paradigmák alapját.

Glänzel és Schoepflin érzékenyen reagál a tünetekre, és részben a válság okaira is. Véleményem szerint azonban, cikkük második fejezetének címválasztása (*Gyermekebetegség vagy agónia?*) alapvetően rossz. *Gyermekebetegség és agónia?* lenne a

megfelelő cím. Számomra úgy látszik, hogy a válság, amelyet G&S olyan részletesen taglal, valójában nem a tudánymetria ellen, hanem érte dolgozik. Ebben benne van az a tehetetlenség, ahogyan a könyvtár- és információtudomány, a statisztika, a szociológia vagy a vezetéstudomány tiszteletre méltó módszerei sehogy sem tudtak lépést tartani a tudomány mennyiségi vizsgálata során felmerülő egyre több problémával (még akkor sem, ha az eredményeket a hangzatos tudomány-, biblio- és informetria névvel illették). A problémák nagy része egészen biztosan azzal a felismeréssel kapcsolatos, hogy a szakterület eredményeit felhasználhatja a kutatásirányítás és a tudánypolitika, és emiatt, ha csak áttételesen is, de mindenképpen a hatalom és/vagy a pénz is bekerül a képbe. Így tehát, megvan a motiváció arra, hogy igazán új megközelítéseket dolgozzanak ki annak reményében, hogy intellektuális és intézményes vezető szerepekhez juthassanak a sikeres jövő előtt álló új tudományág tudományos társadalmában. Az új paradigma azonban még mindig csak születőben van. Azok a tünetek, melyeket G&S említ, miszerint a szakterületen több különböző terminológiát alkalmaznak egyszerre, az alapvető fogalmakat különbözőképpen értelmezik (pl. hivatkozás), és ugyanakkor lényegtelen technikai kérdéseken vitáznak évekig (mint a brit tudomány hanyatlása), a «történelemalkotás», sőt a félistenekkel teli mítoszok megjelenése, mind ezt a nézetet támasztja alá. Ezek mind jellegzetesen «paradigmaváltás előtti» jelenségek, amelyek szerencsés esetben, egy új, használható és általánosan elfogadott paradigma kikristályosodásához vezethetnek.

Feltétlenül szólni kell a *Scientometrics* folyóirat szerepéről. Egy új szakterületen elindított új folyóirat arra utal, hogy a terület megfelelően érett korszakába lépett. A *Scientometrics* ebben az értelemben egy kissé megelőzte korát. A téma elhivatott szószólói már azelőtt megalapították és megjelentették ezt a folyóiratot, hogy valódi konszenzus jött volna létre a tartalom és a forma normáiról és standardizálásáról, azaz mielőtt létrejöttek volna a leendő szakterület «paradigmái». Így ahelyett, hogy a folyóirat egyetlen iskola nézeteit tükrözné és hirdetné, nyílt fórummá vált, ahol különböző, gyakran ellentétes nézetek jelennek meg, sőt időnként bizonyos ellentmondásos témák csataterévé alakult. Ez a jelenség semmiképpen sem elutasítandó, de mindenképpen különös, és emiatt a szakterület vezető folyóirata elkerülhetetlenül hozzájárul ahhoz a tévhithez, hogy valamiféle válság tanúi vagyunk, pedig valójában egy «építő jellegű válságot» látunk, amely lehetséges (bár nem biztos), hogy egy új, virágzó szakterület, a tudánymetria megjelenését eredményezheti.

Egy cikkünkben megpróbáltuk felfedni a tudánymetriában a 80-as évek során lejátszódó kognitív változásokat, úgy, hogy a *Scientometrics* hivatkozási mintáit elemeztük (SCHUBERT & MACZELKA 1993). Sikertült bizonyítékot találni arra a feltevésre, hogy a terület egy «kikristályosodási folyamaton» ment át, ami a «puhább» tudományoktól a «keményebbek» felé vezette a tudánymetriát. A bizonyítékokból arra lehetett következtetni, hogy a tudánymetria valahol a «kemény» és a «puha» tudományok között helyezkedik el, és kutatási területe egyre inkább megszilárdul, bár néhány szempontból még mindig a «paradigmaváltás előtti szakaszban» van. Ezek szerint lehet, hogy a folyóirat elindítására kissé hamar került sor, de megjelenése semmiképpen nem volt megalapozatlan.

Hátra van még a harmadik fejezet nagy kérdése: „Mi a megoldás?”. Ez a kérdés természetesen a szerzők azon szilárd meggyőződéséről tanúskodik, hogy válsághelyzet van, ami rossz, és valahogyan meg kell szüntetni. Jelen cikk szerzője a korábbi érvelés alapján azt látja, hogy valóban van valamilyen válság, de ez nem baj, és egyáltalán nem kell tenni ellene semmit. Kétségtelen, hogy G&S javaslatai jól átgondoltak és hasznosak. Azoknak, akik hozzájuk hasonlóan vélekednek, mindenképpen azt ajánlom, hogy vegyenek részt a szerzők által kitűzött célok megvalósításában. Azonban azt senki se gondolja, hogy ha ezt teszi, az alapvetően hozzájárulhat a konfliktusok feloldásához. Ez a viselkedés csak az egyik nézetet erősítené meg a sok közül, jelen esetben G&S nézetét. Az életért való küzdelem nem alku kérdése. Egy ilyen kritikus tudományterület kutatóinak egyetlen lehetősége, hogy a megfelelő határokig hűek maradnak nézeteikhez, és legjobb tudásuk szerint dolgoznak, a munka többi részét pedig a természetes kiválasztódásra bízzák.

Igazán reménytelen vállalkozás vitacikkek írásától és még inkább azok kommentálásától várni a megoldást.

Radosvet Todorov

Tegyük fel, hogy a szupravezetés (jól körülhatárolható terület, számos alterülettel) fejlődéséről szóló cikk megjelenik a *Superconductivity: Physics, Chemistry, Technology* című folyóiratban. Mi lesz a reakció, ha a cikk arra figyelmeztet, hogy ez a terület gyorsan fejlődik (de nem a lényegét illetően), és hogy a magas hőmérsékletű szupravezetés tárgykörében lábra kapó spekulációk ellentétesek a 80-as évek végének sikertörténetével. Nem gúnyolódni akarok Glänzel és Schoepflin aggodalmain, azon egyszerű oknál fogva, hogy sok állításuk jól megalapozottnak tűnik és mert méltányolom az erőfeszítést, mely tanulmányuk jelentős részében arra irányul, hogy új lendületet adjon a kutatásoknak, és elősegítse a tudomány kvantitatív ágazatainak egységes fejlődését. Ugyanakkor a sok «úgy tűnik» nem győz meg minket arról, hogy kritikus a helyzet. A hosszú lista arról, hogy mi «kellene», eléggé általános és parancsoló hangnemű recept, hátha valaki a végén egyetért, hogy „a bibliometriának egyetlen lehetősége a bizonyítás, hogy mint független tudományterület megőrizze és továbbfejlessze önmagát”. Kicsit nyugtalanító, kiváltképpen az az implicit észrevétel, hogy a bírálók ritkán használják a pálcát, és elkényeztetik a gyereket, amelynek neve...? De csak egy gyerek van-e, mely úgy ismeretes, mint a tudomány tanulmányozásához használt matematikai és statisztikai módszerek összessége (SPIEGEL-RÖSING 1977, GILBERT & WOOLGAR 1974, RIP & COURTIAL 1984), vagy egy kis óvoda négy gyerekkel: Bibliometria, Informetria, Tudománymetria és Technometria nevezetűekkel? Vajon a szerzők neveket próbálnak ráerőszakolni a tényekre, vagy az Informetria és a Technometria valóban örök frigyre lépett a tudomány kvantitatív tanulmányozásával? Főként, amikor olyan időket élünk, hogy a házasság egyáltalán nem előfeltétele annak, hogy együtt lakjunk valakivel. És még inkább, amikor „a tudánymetrikusokat érdeklő mérések nagy hányada nem a publikációkból származó adatokon és más kommunikációs formákon alapul” (BROADUS 1987).

Akárhogy van is, a bibliometriai módszerek felett levő tető mesterséges meghosszabbítása több problémát okoz, mint amennyit megold. Röviden szeretném bemutatni ezt azzal, hogy a sok kijelentés közül egynek kvantitatív megközelítéssel feltárom a valódi tartalmát, nevezetesen a «metrikai» publikációk növekvő számára gondolok. Pontosan mi az, ami növekszik?

- A *Scientometrics* folyóirathoz benyújtott kéziratok száma,
- a *Scientometrics* folyóiratban publikált cikkek száma,
- «metriai» tanulmányok információtudományi folyóiratokban, mint amilyen az *Information Processing and Management*, a *Journal of the American Society for Information Science* vagy a *Journal of Information Science*,
- «metriai» cikkek a tudáspolitikai folyóiratokban, mint amilyen a *Research Policy* vagy a *Science and Public Policy*,
- «metriai» tanulmányok a *Social Studies of Science*-ben,
- «metriai» tanulmányok a tudományos kommunikációban és a disszeminációs kutatásban (pl. *Scholarly Publishing*),
- «metriai» publikációk könyvtártudományi folyóiratokban, mint a *Journal of Documentation*, *Collection Building* stb.,
- «metriai» cikkek általános és specializált tudományos folyóiratokban, amelyek tárgyukat a természettudományok (a biometria kivételével), a behaviorista és társadalomtudományok (az ökonometria és a pszichometria kivételével) területéről merítik,
- «metriai» cikkek új folyóiratokban (pl. *Research Evaluation*),
- «metriai» tanulmányok más formai és tartalmi jellegzetességekkel,
 - könyv vagy folyóirat különszám formájában publikált konferencia közlemények
 - könyvekben illetve folyóiratokban megrendelésre írt tanulmányok.

Nézzük meg a *Scientometrics* folyóirat tanulmányainak számát a 80-as évek közepétől (lásd 1. táblázat). A természetes vagy nem megrendelésre készült cikkek száma 1987 és 1989 között csökkent 1986-hoz képest. Még fontosabb tény az ilyen «normális» cikkek számának lassú növekedése a legutolsó három évben 1986-hoz képest. Vehetjük-e ezt ténynek, vagy tovább vizsgálódjunk?

- a) Egzakt-e a számítás, azaz nem félreérthető-e?
- b) Szignifikáns-e a növekedés?
- c) Ez azt jelenti-e, hogy csökkent a közlésre alkalmatlan cikkek aránya a folyóiratban?
- d) Van-e kapcsolat a növekedés és a lényegi illetve tartalmi kérdésektől a technikai irányába történő eltolódás között?
- e) Több-e az LPE (legkisebb publikálható egység) az előző évekhez viszonyítva?
- f) Növekszik-e a szerzői közösség? Ha igen, ez a változás a migrációnak vagy a születési rátának köszönhető-e?

Ami az *Information Processing and Management*, *Journal of the American Society for Information Science*, *Journal of Documentation*, *Journal of Information Science*, *Research Policy*, *Social Studies of Science* című folyóiratokban megjelent tanulmányok számát illeti, nem volt olyan lényeges változás a LISA és az SSCI adatbázisok szerint, amellyel ezt az állítólagos növekedést alátámaszthatnánk.

Akkor a növekedést a publikált vitaanyaggal és a megrendelésre készült tudományometriai tanulmányokkal vagy a matematikai és statisztikai módszereknek a könyvtártudományban való gyors elterjedésével hozhatjuk-e összefüggésbe?

1. táblázatA *Scientometrics* folyóiratban megjelent tanulmányok száma

Év	Összes publikáció	Cikkek	
		Megrendelésre	Nem megrendelésre
1986	50	0	40
1987	62	6	31
1988	61	10	31
1989	77	28	30
1990	69	14	46
1991	83	31	43
1992	80	9	47

Összegzés

Amint a cím is mutatja, nem vitás, hogy a szerzőpáros célja az, hogy felhívja a figyelmet a tudomány kvantitatív stúdiumainak egészségi állapotára, és ösztönzően hasson a kutatások lendületére. Minden ez irányú erőfeszítést méltányolunk, bármelyik területen. Ugyanakkor furcsa, hogy (a betegre való koncentráció helyett) kibővítették a kvantitatív módszerek sorát, anélkül, hogy alkalmazásuk célját és a szóban forgó adatok természetét figyelembe vették volna. Ilyképpen az állítások némelyike (pl. a publikációk növekvő száma) inkább a tényekre ráerőltetett frázisnak «tűnik», mint valódi ténynek.

William A. Turner

A belgiumi Diepenbeekben 1987-ben rendezték meg a bibliometriáról és az információ visszakeresés elméleti kérdéseiről szóló első nemzetközi konferenciát. Brookes *Megjegyzések a bibliometria tárgyáról* című tanulmánya első részében megpróbálta definiálni a témakörben használatos kifejezéseket (BROOKES 1990).

A «bibliometria» kifejezést szerinte először Pritchard vetette fel 1969-ben. A kifejezés magába foglalta az „akkor használatos könyvtár- és információs szolgáltatás hatékonyabb szervezése érdekében alkalmazható mennyiségi módszert”. A szerző szerint a «tudománymetria» a tudományos tevékenységek – melyekbe a folyóiratok és könyvek kiadása is beletartozik – mérhetőségét és elemzését jelenti. Futólag szól az «informetriáról» is, melyet mint kifejezést a *Fédération Internationale de Documentation* is elfogadott. Véleményem szerint az «informetria» magába foglalja a tudománymetriát és a bibliometriát is.

Az «informetria» kifejezést különösen hasznosnak találtam, mivel mintegy új gondolati keretként használhattam a saját szakterületemen belül, mely tudomány-szociológiai és tudánypolitikai kutatásokra terjed ki. Számomra a «bibliometria» és a «tudománymetria» kifejezései lényegesen mást jelentenek, mint Brookes számára.

A bibliometriától...

Mind a szociológusok, mind pedig a tudánypolitika-kutatók fontosnak tartják a tudománynak, mint egy «inputokból» és «outputokból» álló rendszernek a vizsgálatát. A bemeneti adatok és a kijövő eredmények közötti teret meghatározott társadalmi struktúrák foglalják el. Nekem és kollégáimnak, akik kifejezetten a társadalmi szervezeteknek a tudományos teljesítményre való hatását szeretnénk vizsgálni, valójában nagyon kevés megfelelő mérőszám áll rendelkezésünkre a kijövő eredmény számszerűsítésére. Leggyakrabban a publikációkat használják fel erre a célra: a különböző cikkeket, illetve szabadalmakat kezdeti befektetések eredményeinek lehet tekinteni, ezáltal a publikációk számát viszonyítani lehet a meglévő erőforrásokhoz. (Erőforrások alatt érthetünk kutatószemélyzetet, műszereket vagy egyszerűen csak pénzt.) Amikor hasonló erőforrásokkal rendelkező tudományos kutató-

szervezetek eredményességében nagy eltérések tapasztalhatók, jogosan merül fel a kérdés, hogy vajon ennek okai a társadalmi struktúrákban keresendők-e. Az erre a kérdésre kapott válaszok a szociológusok számára feltehetően hasznosak lesznek a társadalmi struktúrák tudományos termelékenységre gyakorolt hatásainak vizsgálatában. Ezzel párhuzamosan lehetővé teszik a tudománypolitikusok számára, hogy lépéseket tegyenek a meglévő struktúrák javítására, a jobb eredmények elérése érdekében.

Mindig úgy tartottam, hogy a bibliometria és a tudománymetria könnyen elhatárolható egymástól. A bibliometria statisztikai eszközei szükségesek ahhoz, hogy a tudományos eredményesség mérőeszközeit felállítsuk és alkalmazzuk. Ezeket a mérőeszközöket azon feltételezés alapján hozták létre, hogy egy adott mennyiségű «forrás» «termékeket» fog létrehozni, melyek az idő függvényében megfigyelhetők. Az elméleti problémát a «termékek» termelési folyamatának a teendők előrejelzésének céljából történő modellezése jelenti. Brookes fent említett cikkében kijelentette, hogy a bibliometria potenciálisan teljesen az alkalmazott statisztika szintjére egyszerűsíthető, amivel én is egyetértek. A bibliometria célja az adatok osztályozása és megjelenítése. Az eredmények minősége a megfelelő mintavételi technikáktól, a sorrend felállításától, a statisztikai eloszlás megválasztásától és a statisztikai illesztés pontosságától függ.

Az informatikusok és bibliometrikusok így egy közös vállalkozás tagjaiként foghatók fel, melynek célja a működő tudomány leírására alkalmas «források» listájának összeállítása és karbantartása. Az informatikusok által az adatbevitel, -tárolás és -hozzáférés érdekében létrehozott szabályok kizárják a statisztikai hibák lehetőségét a «források» és a «termékek» normalizálása által létrehozott bibliometriai modellekben. Ezeknek a modelleknek a kiszámíthatósága viszont hasznos lehet az informatikusok számára az adatbázisok kezelésében. A bibliometriai eloszlások azt mutatják, hogy csak kis számú «forrás» (például folyóirat) szolgáltatja a vizsgált «termékek» többségét (ilyenek a tudományos körök által idézett cikkek és a gyakran másolt vagy a könyvtárakban meglevő művek), míg a hozzáférhető források többsége alig járul hozzá a vizsgált termékek létrehozásához. Az ilyesfajta eredmények hasznosak lehetnek egy adatbázis fejlesztésének megtervezésénél, és egy olyan naprakész tudásanyag tárolásánál, mely a tudományos fejlődéssel lépést tart. Mindazonáltal ezek a tények nem sokat árulnak el azokról az alapvető folyamatokról, melyek megmagyarázzák ezeket az eloszlásokat.

A tudománymetriáig és a technometriáig

A bibliometria eszköz arra, hogy információkhoz jussunk a működő tudományról. Amikor azonban a cél a tudományos fejlődés dinamikájának jobb megismerése, egy sor új eszközre lesz szükség. Véleményem szerint ebben rejlik a tudománymetriai kutatás szerepe. Az ilyenfajta kutatás a bemenő adatok és a kijövő eredmények közötti kapcsolatot keresi. Ha például azt találjuk, hogy Franciaországban egy bizonyos tudományos területen kevesebb cikk lát napvilágot, mint Nagy-Britanniában vagy

Németországban, akkor legalább három különféle okot találhatunk ennek magyarázatára. Először is feltételezzük, hogy a statisztikai torzítás problémája az informatikusok és a bibliometrikusok együttműködése jóvoltából sikeresen kiküszöbölődött. Ha elfogadjuk ezeket az eredményeket, mire következtethetünk? Egyfelől arra, hogy a francia tudományos világ nem jutott megfelelő erőforrásokhoz, hogy sikeresen felvehesse a versenyt a külfölddel. Másfelől ez azt is jelentheti, hogy a különböző tudományos kutatóintézetek nem működnek kielégítően Franciaországban. A jó megoldást az első esetben új erőforrások beiktatása jelentené, míg a másodikban a meglévő tudományos intézetek működési szerkezetének a megváltoztatása.

Nyilvánvaló, hogy az ilyen alternatívák jobb megértése nagyon fontos a szociológusok és a tudománypolitika tervezői számára is. A tudományometriai analízis alapvetően egy adott terület megismerésén alapuló módszert jelent. Az elméleti probléma abban rejlik, hogy valamiféle izomorf kapcsolatot kell találni a vizsgált szakterület határai és a mennyiségi elemzéshez szükséges információ szerkezete között. A «hálózat» fogalmát ennek a problémának az áthidalására használják – különösen a párizsi tudománymetrikusok iskolájához tartozók (CALLON ET AL. 1986). Az «együttidézés» (co-citation) módszerét a tudományos körökön belül lévő «társadalmi hálózatok» feltérképezésére használják; míg a «közös kifejezések» (co-terms) módszere az ún. «problémahálózatok» azonosításánál alkalmazható egy adott szakterületen belül. Számos érdekes összehasonlító tanulmány készült a két hálózat közötti átfedések mértékének vizsgálatáról (BRAAM 1992).

A tudományometriában a «térképező» módszert a források és eredmények közötti struktúrák azonosítására használják. A hivatkozások az intellektuális eredetiségre utaló elismerés mutatói, míg a használt szavak vagy kifejezések hasonlósága az olyan tudósok csoportjait azonosítja, akik problémamegoldásukhoz hasonló terminológiai rendszert használnak munkájukban. Az alapvető feltételezés az, hogy mind a problémamegoldás, mind pedig az egymásra való hivatkozás formáit bizonyos szabályok határozzák meg, melyek jellemzőek az adott területen belüli szocio-kognitív viselkedésre. Más szavakkal, a tudomány egy önszervező tevékenység. A kutatók oly módon fognak idézni, hogy az közvetlenül kapcsolatba hozza őket tudományterületük legújabb eredményeivel. Kifejezéseiket óvatosan fogják megválogatni, ügyelve arra, hogy munkájuk eredetisége ne szenvedjen kárt, de tekintettel lesznek arra is, hogy ahol szükséges, hivatkozzanak más szerzőkre.

Statisztikai szempontból a hivatkozások és kifejezések elemzésének technikáit a szavazásos választásához lehet hasonlítani. Egy adott szellemi termék egy tudománymetrikus számára egy csoport választót jelent, akik hivatkozásaik és használt kifejezéseik alapján döntenek arról, hogy mely tudományterületekre vagy szakágakra érdemes a továbbiakban erőforrásokat irányítani vagy a meglévő erőforrásokat növelni. Máshol már megmutattuk, hogy egy választás eredményei egy tudományágban a kutatások főirányától egészen a másodlagos, vagy éppen fontosságát tekintve csekélynek tekintett kutatásokig terjedhet (TURNER 1988). Amikor egy ilyen éles elhatárolódás tapasztalható, indokoltnak tűnik feltenni a kérdést, hogy milyen hatékonysággal képes egy társadalmi struktúra az «inputokat» eredményekké alakítani.

Ha visszatérünk a korábban használt képzeletbeli francia példához, feltételezhetjük azt, hogy a francia tudományos munkák oly területekre koncentrálnak, melyeknek statisztikailag csekély a tudományos fontossága. A bibliometriai analízis arra utalt, hogy a francia tudósok kevesebb cikket publikáltak, mint külföldi kollégáik. A tudásmetriai elemzés most azt mutatja, hogy ezek a cikkek általában nem gyakoroltak mély hatást a tudományágak fő fejlődési irányára. A tudományos életben a kiemelt fontosságú területek természetesen nem állandóak. A ma elhanyagolható jelentőségű kutatási ágak holnap a tudományos fejlődés fő mozgatóivá válhatnak. Egy szakértői bizottság feladata az, hogy meghatározza milyen kutatási területekre érdemes összpontosítani a jövőben. Azonban, amint azt korábban is láttuk, a bibliometriai és a tudásmetriai kutatások együttes használata hasznos lehet a források megfelelő területekre való összpontosításnál.

Véleményem szerint tudáspolitikai szempontból a bibliometria és tudásmetria legfontosabb feladata az információk megfelelő előkészítése a szakértői vizsgálat számára. Ahhoz, hogy sikeresen modellezünk egy tudományos rendszert, megfelelően értelmezhető adatok szükségesek. Ezek kidolgozása az infometria feladata. A National Science Foundation (NSF) 1986-os jelentése a tudományos érdemek elbírálásáról nagyban befolyásolta a kérdésről alkotott véleményemet. Ez a jelentés hangsúlyozta, hogy az Amerikai Egyesült Államokban a szövetségi kormány által támogatott kutatásoknak egyre nagyobb részében a „szakmai tudás szükséges, de nem elégséges a pénzügyi támogatás elnyeréséhez”. További kritériumokat jelent a kutatások hétköznapi életben való hasznosíthatósága és az ország tudományos életére gyakorolt pozitív szerepe. Az NSF szerint az «tudományos érdemek elbírálása» egy olyan kiválasztási folyamatot takar, ami magába foglal szakmai és más szempontokat is.

Ebből a jelentésből azt a következtetést vontam le, hogy a tudásmetriai kutatásokhoz használt nyersanyagokat más, a tudományos és szakmai irodalom adatbázisaitól független forrásokból kell kiegészíteni. Már a nyolcvanas évek végén próbálkoztak a tudományos publikációs és a szabadalmi mutatók összekapcsolásával (NARIN & OLIVASTRO 1988), de a «tudományos érdemek elbírálása» ezen messze túlmutatott. Az új helyzetben a tudományt egy olyan nyitott rendszerként kell tekinteni, mely többek között függ a gazdaságtól, az oktatástól és a társadalmon belüli mobilitástól. Az olyan tényezők száma, melyek hatással lehetnek a tudományos érdemek megállapítására gyakorlatilag végtelen, éppúgy, mint azoknak az információforrásoknak a mennyisége, amelyekkel ezek a tényezők dokumentálhatók. A technometria iránti érdeklődésem a tudásmetriai kutatások eme új szakasza miatt fejlődött ki. A technometriai modell új információforrásokat alkalmaz, hogy mérhetővé tegye a technológiai fejlettséget, és megállapítsa ezen források jelentőségét az érdemek elbírálásához (GRUPP & HOHMEYER 1988).

Az infometria felé

A társadalomnak a tudományos tevékenységre gyakorolt hatásáról alkotott tudománymetriai modellek a tudományt hagyományosan zárt rendszerként kezelték, adott mennyiségű bemenő adattal és kijövő eredménnyel. Azok a nyitott rendszerű modellek, melyekből az eredményesség elbírálásához szükséges információkat kaphatunk, alapvetően háromféle változtatást tesznek szükségessé, melyeket mi a következőképpen definiáltunk: intelligens közvetítők, vegyes intelligenciájú rendszerek és nyitott laboratóriumok.

Megpróbálunk felépíteni egy rendszert, amely intelligens közvetítőként fog funkcionálni egy nyitott laboratórium adatáramlásában. A nyitott laboratórium gondolata a Clinton–Gore Nemzeti Információs Infrastruktúra (National Information Infrastructure, NII) kezdeményezés keretében született meg, hogy jellemezze a tudomány újfajta szociális felépítését. Az NII program fő célja, hogy „összefüggő kommunikációs és számítógépes hálózatokat, adatbázisokat hozzon létre, ezáltal nagymennyiségű információt hozva elérhető közelségbe az egyéni felhasználók részére”. A kutatók számára a nyitott laboratórium koncepciója egy olyan falak nélküli központot jelent, ahol a „nemzet tudósai kutatásokat végezhetnek földrajzi megkötöttségek nélkül – együttműködhetnek kollégáikkal, hozzáférhetnek különböző műszaki eszközökhöz, megoszthatják egymással mérési adataikat és eredményeiket és hozzájuthatnak a digitális könyvtárakban rendelkezésre álló információkhoz.”

A számítógépek útján történő kommunikáció a tudományos élet mindennapi részévé vált. Vannak, akik ezt, mint a tudományos fejlődés felgyorsítására szolgáló eszközt tartják számon, ami azonban csak akkor válhat valósággá, ha megfelelő menedzsment módszerekkel sikerül kiszűrni az információs «szemetet» a különböző rendszerekből. A *Science* magazin egy nemrégiben megjelent számában egy olyan cikket közöltek, amely a nagyenergiájú elméleti fizikával foglalkozó tudósok között elterjedt ún. «pre-print» vagyis «publikálást megelőző» szemléletmóddal foglalkozik (TAUBES 1993). Ez azt jelenti, hogy kutatásaik eredményét sokan azonnal közléstesszik a világhálón lévő honlapjukon keresztül, s ez mindenkit arra ösztökél, hogy ugyanezt tegye. Mivel a világhálón belül nem létezik szakértői bírálat, ezért számos olyan eredmény, illetve kutatás kerül be a köztudatba, amely egyébként azt nem érdemelné meg. Talán még ennél is fontosabb az, amit az új ötleteknek vagy kísérleti módszereknek a kommunikációs rendszerekbe való bevezetése jelent. Ebben az esetben a tudományos szakfolyóiratok eddig betöltött pozíciója jelentős mértékben megváltozhat, mivel a rendszer alkalmazói közvetlenül tudnak majd döntení egy új ötlet vagy módszer hasznáról és fontosságáról. Ezáltal a tudományos folyóiratok elveszthetik eddigi funkciójukat, a benyújtott cikkek szűrését és megrostálását, és az új munkák eredetiségének és magas nivójának garantálását. Amennyiben a szakértői bírálat fókusz a folyóiratok szerkesztő bizottságaiból átkerül a nyílt kommunikációs rendszerekbe, akkor a szakfolyóiratok egyre inkább csak a már újdonságokat nem tartalmazó közlemények forrásaiként lesznek számon tartva, míg a friss, még kutatási stádiumban lévő tudományos munkákat a számítógépes kommunikációs rendszeren keresztül fogja nyomon követni a szaktudomány.

Az «intelligens közvetítő» rendszer építésének célja, hogy részt vegyünk egy vegyes intelligenciájú rendszer létrehozásában. A vegyes szó az ember és a gép közötti együttműködést jelenti a hálózati bírálati folyamatban. A gépek egyre nagyobb szerephez fognak jutni a számítógépes kommunikációs rendszerek információs szeméttől való megtisztításában. Az intelligens közvetítőbe beépített szűrőeszköz egy bibliometriai modell, mivel a tudományos kommunikáció nem normális eloszlású. Más szóval, mi azt várjuk, hogy egy rendszerben zajló kommunikációban létrejövő «fontos termékek» többsége egy kis számú «forrásból» fog származni. Azonban ez pusztán csak feltételezés, ami még igazolásra vár. Tesztjeink felépítése során három problémával kell szembenéznünk, melyek alapján sürgősen ki kell alakítanunk az együttműködés új formáit a bibliometrikusok és informatikusok között.

1. Mik a megfelelő forrásai egy bibliometriai modell építésének, amely majd segítségével szolgálhat egy rendszer felügyeletében? Kapcsolódjunk a világhálóra és a levelezőlistákról és honlapokról letöltött információkat használjuk fel, vagy esetleg más utat kell keresnünk? Jelenleg nincsen megfelelő válasz erre a kérdésre, mivel nem tudjuk teljes biztonsággal mérni a különböző források információ-tartalmát.
2. Definiálnunk kell azokat az információs «termékeket», melyek elemzésünk tárgyát képezik majd. Egyre inkább úgy érezzük, hogy a világhálón és a számítástechnikában megjelenő újfajta kijelölő nyelvek (SGML, ODA, ...) növekvő használata szükségessé teszi a bibliometriai elemzések eddigi alapegységéről, a «tudományos cikkről» az információs elemekre való áttérést. Az információs elem olyan szövegrészlet, melyet a teljes szövegből választunk ki, mivel az bizonyos szempontból használhatónak tetszik. Egyik most folyó kutatásunkban az orvos-biológiai szakterület kísérletes részében végbemenő változásokat próbáljuk nyomon követni úgy, hogy a témakörben megjelenő cikkeknek csak a metodológiai részét vizsgáljuk. Ez az «elemekre» épülő koncepció már jól bevált az objektum orientált programozási nyelvekben adatkezelési célokra. Mindenesetre további kutatásokra van szükség annak megállapítására, hogy milyen átfedések vannak az «információs elem» és a tudomány nyomon követése során felhasznált szövegek között.
3. Az informatika alapproblémája: az információ értékének megállapítása. Milyen módon lehet mérni az információk hasznosságát, egy hálózati elbírálási rendszerben?

A tudományometriában létrehozott mérőszám az információ felhasználhatóságát illetően, izomorf kapcsolatot feltételez egy adott terület határai és e határok megszámlálásához felhasznált dokumentumok között. Az információs szakemberek munkája, melynek során összegyűjtik egy adott szakterület legjelentősebb szakfolyóiratait, megerősíti ezt a feltételezést. Azonban a szakfolyóiratokra épülő rendszerről egy nyitott hálózati bírálaton alapuló rendszerre való áttérés ezt mind megváltoztatja. Figyelembe véve mindazt, ami eddig elhangzott az információs rendszerek adatáramának áttekinthetetlenségéről, az eddigi hipotézist, mely az adott tudományterületek és az azokat pontosan leíró dokumentumok közötti teljes átfedésről szólt,

minden valószínűség szerint fel kell adni. Más szavakkal, amire a mi «intelligens közvetítőnk» vállalkozhat az egyedül az, hogy részleges képet adjon a modellezendő szakterületről.

A «vegyes intelligenciájú rendszer» koncepciója megpróbál a megváltozott helyzethez másképpen alkalmazkodni. A tudománymetria haszna a tudáspolitikai döntéshozatalban épp abban található, hogy globálisan tekint a tudás létrehozatalának módozataira. Hozzásegíti a szakértői bírálat folyamatát ahhoz, hogy a tudományos világ belső életét külső szemszögből láthassa. Amint ezt korábban megmutattuk, ez a választók egy csoportját jelenti, akik különböző kutatási irányokra teszik le «voksukat» egy olyan környezetben, ahol az erőforrásokért folyamatos verseny folyik. A «teljes átfedés» hipotézis tarthatatlansága miatt az «intelligens közvetítőt» nem lehet objektív eszköznek tekinteni a választási szokások leírásában. Úgy kell kezelni csupán, mint egy teljes jogú választót, mivel az egyedüli információ, amit az erőforrások elosztásánál levő lehetőségekről nyújtani tud, a saját behatárolt s távolról sem teljes hírforrásaiból származik. A vegyes intelligencia koncepciója tehát az ember és a gép közös munkáján alapul, hogy együttesen alakítsanak ki egy megfelelő adatbázist a tudományos érdekek elbírálásához.

Az infometriai kutatásainkban olyan mechanizmusokat próbáltunk meg modellezni, melyek segítségével egy adott kutatási rendszerben a problematikus területek figyelemfelkeltő pólusokká alakulhatnak. Jelenleg a hálózati bírálathoz szükséges «figyelemfelkeltő» empirikus koncepciójának kidolgozásával foglalkozunk. A «figyelemfelkeltőt», mint az adatáramlásban fellépő helyi változást tartjuk számon, mely képes arra, hogy egy vegyes intelligenciájú rendszer munkamegosztásában globális változásokat eszközöljön ki. Amint azt korábban említettük, az embernek és a gépnek együtt kell működnie a közös cél érdekében. Ez azt jelenti, hogy a gépeket a társadalmi környezetben lejátszódó változások részeseiként kell tekintenünk. Ettől a céltől most még igen messze állunk. Úgy gondoljuk, hogy ha a figyelemfelkeltők viselkedését önszabályozó rendszerekben tanulmányozzuk, az talán jó irányba vezethet. Mindenféleképpen új irányt jelent a tudománymetria kutatásában.

Következtetések

A francia nyelvben az információ szó helyett az ember gyakran csak a rövidke «info» szót használja. Amikor hazatértem az 1987-es diepenbeeki konferenciáról azonnal elkezdtem az «infometria» szót használni ezzel jelezve az új irányt saját kutatási programomban (TURNER 1989, 1990). Egghe és Rousseau 1990-ben publikálta *InfoRmetrics 87/88* címmel a *Bibliometrics and the Theoretical Aspects of Information Retrieval* konferencia anyagát. Úgy érzem, hogy Brookeshoz hasonlóan alapján véve úgy tekintettek az infometriára, mint ami magában foglalja a tudománymetriát és a bibliometriát is. Én akkor sem láttam és most sem látom, hogy ez az új megjelölés bármiféle új irányt adott volna a kutatómunkának. Ebből kifolyólag saját munkámban én szerencsésebbnek tartom az infometria kifejezés használatát. Ebben a dolgozatban megpróbáltam megmutatni, hogy az infometria

nem azonos sem a bibliometriával sem a tudománymetriával, hanem mindkettőt felhasználja, hogy azonosítsa az információáramlás hatását a tudományos kutatásokat végző szervezetek szociális struktúráiban.

Glänzel és Schoepflin szerint kutatási területünk veszélyben van. Azok, akik az infometriával foglalkoznak, nem osztják ezt a véleményt. Sőt ellenkezőleg, az infometriában új kihívások előtt állunk. A bibliometriai és tudománymetriai módszerek valószínűleg jelentősen megváltoznak az elkövetkezendő néhány évben. Ennek oka a hangsúly áthelyeződése a tudományos szakfolyóiratokra alapuló szakértői bírálói rendszerről a hálózati érdemi bírálati rendszerre. Ez a változás jó alkalmat teremt arra, hogy szorosabb kapcsolatok épüljenek ki informatikai háttérrel rendelkező szakemberekkel. A technikai rendszerek tervezőit bizonyosan érdeklik majd a statisztikai modellezés eszközei, hogy a rendszereiken belüli információáramlást hatékonyabban felügyelhessék. Az információs szupersztráda mind Észak-Amerikában, mind Európában egyre inkább kiépül, ami szükségessé fogja tenni a vegyes intelligenciájú rendszerek használatát. Az embereknek és gépeknek egyre szorosabban kell együttműködniük, hogy közösen alakítsanak ki elemző módszereket a tudományos fejlődés stratégiai megtervezéséhez. Az információ olyan formájú rendszerezése, amely hasznos lehet ebben a feladatban, még sok kutatást igényel, amint azt ebben a munkában is megpróbáltuk röviden bemutatni a figyelemfelkeltők szerepét vizsgálva az önszervező nyitott rendszerekben.

Anthony van Raan

Bár értékelem Glänzel és Schoepflin őszinte aggodalmát kutatási területünk jövőjét illetően, pesszimizmusuk szerintem nem teljesen megalapozott.

Metodológiai jelentős fejlődés történt az alkalmazható bibliometriai indikátorok kialakításában és alkalmazásában, a szabványok és azok hivatkozásainak analízisében, és a bibliometriai térképezés területén. Az elméletben érdekes új gondolatok megjelenését látom a tudomány és a technológia, mint összetett rendszerek megértésében. Azonban ez a probléma olyannyira komplikált, hogy azonnali gyakorlati változást nem lehet várni. Amire a továbbiakban szükség van, az kitartó és mindenre kiterjedő empirikus munka. Az empirikus munka mára már sok mindent kimutatott a hivatkozások szerepéről. A tudománnyal foglalkozó szociológusok «modelljeiket» általában az idéző műre alapozzák, és nem tudnak magyarázatot adni a «másik oldal» időtől való függésére: azaz az idézettségre. A bibliometriai indikátorokkal végzett rengeteg munka – hála a megfontolt módszertani alapokon nyugvó, kiterjedt empirikus kutatásoknak – azt mutatja, hogy a kapott idézetek – az idéző szerzők szociológiai motivációjától függetlenül – statisztikailag legalább egy szempontból nagyon hasznos mérőeszközei a tudományos munka minőségének: mégpedig a nemzetközi téren kifejtett hatásra nézve. A «hatás» meghatározása legalább olyan nehéz, mint a «boldogság» meghatározása. Azonban a pszichológusok még ezekre a fogalmakra is képesek voltak elfogadható mennyiségi értelmezést adni. El kell fogadnunk, hogy sok esetben nem lehet egyváltozós egyenletekkel leírni a folyamatokat, és emiatt nem lehet őket úgy mérni, mint a fizikában a hőmérsékletet, a nyomást stb. A hatáshoz hasonló fogalmak természetesen jóval szélesebb kategóriát alkotnak, akár a manapság népszerű «fuzzy» szóval is jellemezhetjük őket. Ezért sosem lesznek tiszta elméleti definícióink, ahogy azt a szerzők kérik, hanem csak korrelációkat figyelhetünk meg egy jelenség (például a hivatkozások száma) és egy másik jelenség (például a bírálók működése) között. Ezt most is így történik a jól megtervezett bibliometriai tanulmányokban. A hatás meghatározásáról szóló további vita nem egyéb üres szócséplésnél.

Nem értek egyet a szerzők véleményével arról, hogy a tudománymetriában a munka a lényegtől a technikák felé fordult. Ahogyan azt korábban is mondtam, több és jobb empirikus munkára van szükségünk. A szakember szerszámai a jó minőségű

technikák. A tudományos munkában legtöbbször szívesebben vagyok asztalos, mint filozófus.

Továbbá az sem automatikusan rossz, hogy a tudományban időnként bizonyos elméleti hiányosságok vannak: a fizikában például a magas hőmérsékletű szupravezetés kutatása az egyik legfontosabb téma, de még mindig nem tudjuk pontosan, hogy mi is történik. Az orvosi kutatások pedig nem is léteznének, ha mindig és mindenhol «Öszentsége, a Teoretikus» tetszelegne a döntéshozó szerepében.

Nem értek egyet a szerző azon megjegyzésével, hogy „vezető tudósok is felhagytak a bibliometriai kutatás támogatásával”. Amikor nemzetközileg is elismert, gyakorlatilag minden tudományágban oktató, több száz éves, jó értelemben véve régi-módinak tartott egyetemek, mint például a leideni egyetem, tanszéket alapítanak a mennyiségi kutatások tudományának, akkor nincs okunk panaszra.

Aztán itt vannak az «integráló egyéniségek». Vajon ők valóban az összefogást segítették elő? Ismerték-e valamennyi mennyiségi vizsgálatokon alapuló tudomány, sőt, mi több, technológia alterületeinek minden különlegességét? Minden elismerésem mellett, a válasz azt hiszem, hogy nem; egyszerűen azért nem. mert mindennek az együttes ismerete egy személy számára lehetetlen. Elég értelmetlen azon siránkozni, hogy egy tudományterület elvesztette Descartes-ját vagy Poincaré-ját. Ennek ellenére bízom abban, hogy újabb lépések tehetők a nagyobb fokú integráció felé. Ebben az értelemben egyetértek a szerzőkkel: szükségünk van ilyen integrációs fejlődésre. Szerintem a fő kérdés a megfelelő működési rendszerek megteremtése lenne: ha valamely országban egy kutatásokat finanszírozó alapítvány hajlandó volna létrehozni és pénzügyi támogatásban részesíteni a tudósok csak egy kis (de kiváló!) csoportját, akiknek ebből kifolyólag nem kellene állandóan küzdeniük a tudományos és szociális egzisztenciájukért, akkor a kutatási területünkön az integrációs lehetőségek nagyon megnövekednének. Amikor azonban egy ilyen csoport elszigetelődik a gyakorlati alkalmazáson alapuló bibliometriától, akkor e csoport tevékenysége jelentéktelenné és öncélúvá válhat.

Nem értek egyet azzal sem, ahogyan a szerzők a bibliometria «kereskedelmi» oldaláról beszéltek. Szerintem a bibliometriában a gyakorlati felhasználás erősítése üdvözlendő változás; párhuzamot lehet vonni azzal, ami a vegyészmérnöki tudomány területén történt. A gyakorlati munka, a felhasználás lehetőségei, a «felhasználóktól» nyert visszajelzések értékelése mind fontossággal bírnak a javítások és fejlesztések szempontjából. Igen, én elsősorban alkalmazott tudós vagyok. És éppen ebből kifolyólag, ha szükség van rá, képes vagyok arra, hogy elméleti szakember, vagy ha a helyzet úgy kívánja, ha hiszik, ha nem, akár filozófus is legyek. A cikk szerzőinek óvatosnak kellene lenniük az olyan kijelentésekkel, miszerint tudományterületünk «üzleti oldala» veszélyes és rossz. Egyszerűen fogalmazva: mindennapi munkámban megbecsülöm a «klienseimet». Megjegyzéseik, javaslaik és ötleteik sokszor fontosak lehetnek kutatási területünk fejlődése szempontjából. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy most már az üzleti világ és a politika «rabszolgái» vagyunk. Piaci környezetben senki sem a másik rabszolgája. Azzal azonban egyetértek a szerzőkkel, hogy veszélyek is fenyegetnek (mint mindenkor!). A kereskedelmi szemlélet túl gyors térnyerése valószínűleg az egyik legnagyobb veszélyforrás.

A gyorsan összezsapott hivatkozás- és publikációelemzések, a teljesen bugyuta népszerűségi listák, bizonyos módszerek – mint például az együttidézés – teljesen feleltlenül való használata már így is sok kárt okozott kutatói közösségünknek. De úgy hiszem, hogy éppen az óvatos, mindenre kiterjedő, magas színvonalú alkalmazások azok a fegyverek, amelyekkel magas mércét tudunk felállítani. Ehhez természetesen szükség van pénzügyi erőforrásokra. Ne osszuk fel a szakterületet olyanokra, akiknek van pénzük és olyanokra, akiknek nincsen. Egyszerűen csak olyan csoportokra van szükségünk, akik «megengedhetnek maguknak» az alkalmazás lehetőségeire kihegyezett, komplex, hosszú távú kutatási programokat. Itt ismét példaként tekinthetjük a vegyészmérnöki tudományt. Egy másik példa a csillagászat tudománya Hollandiában, amely még mindig nagy jelentőségű ebben az országban, mivel évszázadokkal ezelőtt elengedhetetlen volt a hajózási navigációhoz. A tizennyolcadik század végén a francia tudományban végbement hatalmas fejlődés nem a *Sorbonne* filozófusainak, hanem a *Polytechnique* alkalmazás orientált gondolkodóinak volt köszönhető.

Az egyik biztató jelenség a fejlett bibliometria, valamint az információtudomány és -technológia között lévő kapcsolatok gyors fejlődése – információs rendszerek tervezése, szoftverfejlesztés és más egyéb területeken. A bibliometriai térképezés és a neurális hálózatok közötti kapcsolat lenyűgöző lehetőségekhez vezethet. Én nem látom a szerzők által jelzett mély válságot.

Remélem, hogy sok javaslat születik arra, hogy miképpen javíthatunk kutatási területünk helyzetén, és arra, hogyan kerülhetjük el a helyzet romlását. Akadhatnak olyan csoportok, amelyek különböző okokból nem lesznek képesek megfelelni a követelményeknek. Az élet nem habos torta, és ez igaz a bibliometriára is.

Vinkler Péter

A tudománymetria lényegét PRICE (1963) a következőképpen foglalja össze a *Kis tudomány, nagy tudomány* bevezetőjében: „A tudomány mérhető szubsztancia, következésképpen a tudományban foglalkoztatott munkaerő, a tudományos irodalom, a tehetség és a költségek helyesen megválasztott statisztikai módszerekkel mérhetőek lehetnek.” NALIMOV & MULCSENKO (1969) szerint a tudománymetria „a tudomány, mint információs folyamat mennyiségi (statisztikai) módszerek alkalmazásával történő megfigyelésének” kutatási területe. BRAUN ET AL. (1985) azt állítják, hogy „a tudománymetria a tudományos információk létrehozásának, terjesztésének és felhasználásának mennyiségi szempontjait elemzi azért, hogy így hozzájáruljon a tudományos kutatás, mint társadalmi tevékenység mechanizmusának jobb megértéséhez.” A G&S által megadott definíció hasonló, de leszűkíti a tudománymetriai vizsgálatokat a tudományos kommunikáció mennyiségi aspektusaira. Ezzel szemben KOENIG (1994) azt írja, hogy „a tudománymetria és az informetria területe tágabb értelemben is meghatározható, mint mindazon témakörök összessége, melyek a tudományos kutatások mérésével, és a tudományos és érdemi információk keletkezésének, áramlásának, terjesztésének és használatának mérésével mennyiségi formában foglalkoznak.” CALLON ET AL. (1993) a technikai összefüggések aspektusának fontosságát hangsúlyozzák.

A jelen közlemény szerzője nem kíván beleavatkozni a tudománymetria, az informetria, a bibliometria, az ökonometria stb. hasonlóságainak és különbségeinek problémáiba, melyeket a gyakorlat hivatott megoldani a jövőben.

A tudománymetria – mint önálló tudományág – intézményesítésében jelentős lépésnek számított az Institute for Scientific Information (ISI) megalapítása Philadelphiában, továbbá, a *Science Citation Index* (GARFIELD szerk.) és a *Scientometrics* című folyóirat indulása 1969-ben, ill. 1978-ban. A *Scientometrics* (BRAUN szerk.) „nemzetközi folyóirat, mely a tudományok tudományának, a tudományos kommunikációnak és a tudánypolitikának minden mennyiségi aspektusával foglalkozik”, ahogyan ez a folyóirat borítóján áll.

E cikk szerzője hasonló definíciót ajánl: *A tudománymetria a tudományok tudományának egy alterülete, mely a tudomány és a tudományos kutatás minden mennyiségi és kvázi-mennyiségi aspektusával foglalkozik. Fő területe az információs folyamatok kvantitatív tulajdonságainak vizsgálata.*

A tudományosság néhány külső kritériuma

G&S tanulmánya a tudományometriai kutatás aktuális problémáival foglalkozik. Legalapvetőbb kérdésfeltevéseik a következők:

- a tudományometriai kutatás tudományos tevékenységnek minősül-e egyáltalán?
- van-e arra esély, hogy «normális» tudományos kutatássá váljon (a «normális» a kuhni értelemben értendő),
- vagy beleolvad a hasonló kutatási területekbe?

A tudományometriai tevékenység jelenlegi helyzetének megvilágítása érdekében e cikk szerzője, mint tudánymérő, az idevágó adatok és példák vizsgálatát választja. Sokkal meggyőzőbb lett volna az említett szerzők munkájában is példákat bemutatni arra vonatkozóan, hogy „... a (tudományometriai) kutatás nem megfelelő használatának milyen tudánypolitikai hatásai vannak”.

A «tudományosság foka» (azaz pl., hogy a megfelelő tevékenység eléri-e azt a minőséget, amitől kezdve tudományosnak nevezhetjük és/vagy a létrehozott tudás mennyisége megfelel-e annak a mértéknek, ami által összemérhető egy alágazat, terület vagy tudományág követelményeivel) külső és belső kritériumok vizsgálatával határozható meg. Az előző feltételek teljesítését (relevancia, pontosság, eredetiség, általánosíthatóság, kognitív konszenzus, megjósolhatóság stb. (COLE 1983)) *metatext elemzéssel* vizsgálhatjuk. Például, meghatározhatjuk a tudományometriai művek (statisztikai, matematikai, szociológiai, információs) módszereinek tudományos szintjét.

A külső kritériumokat, melyek részben a kutatási tevékenységek intézményesítését is jellemzik, a tudományosság minőségi és mennyiségi aspektusainak értékelésére használhatjuk. Néhány kritérium:

- egyetemi tanszékek, melyek kizárólag vagy részben tudományometriával foglalkoznak (a részlegek száma, a személyzet létszáma);
- egyetemi tudományometriai kurzusok (száma és időtartama, résztvevők létszáma);
- a tudományometriából írt disszertációk (a disszertációk száma);
- nemzeti és nemzetközi tudományos társaságok, melyeknek tevékenysége a tudományometriával kapcsolatos (a társaságok száma, a tagok létszáma);
- kormányzati vagy non-profit tudományometriai (kutatási) szervezetek (a szervezetek száma, a személyzet létszáma);
- profitorientált szervezetek, melyek tevékenysége a tudományometriához kapcsolódik (a szervezetek száma, a személyzet létszáma);
- nemzeti és nemzetközi tudományometriai konferenciák, találkozók, workshopok stb. (az események száma évente, a résztvevők száma);
- a tudományometriával kapcsolatos szócikkek a lexikonokban;
- a tudománymetria témájában publikált tudományos cikkek (a cikkek száma összesen, a cikkek száma évente);
- a tudományometriával kapcsolatos folyóiratok, referáló folyóiratok, gyűjteményes kötetek, előadásanyagok (számuk összesen, számuk évente);

- a tudománymetriával kapcsolatos monográfiák, könyvek (fejezetek) (számuk összesen);
- sokat idézett tudománymetriai dolgozatok (számuk összesen);
- tudománymetriai dolgozatokban lévő más tudománymetriai dolgozatokra vonatkozó hivatkozások;
- a tudománymetriai eredmények felhasználása más, rokon tudományterületeken vagy a gyakorlatban (hivatkozások száma a tudománymetriai eredményekre, azon projektek, szervezetek stb. száma, melyek folyamatosan használják a tudománymetriai módszereket a kutatási eredmények kiértékeléséhez).

Néhány összehasonlító adat

Hosszabb időszakot venne igénybe, hogy összegyűjtsük a vonatkozó adatokat és információkat, emellett vonatkoztatási alapokra is szükség lenne ahhoz, hogy az említett kritériumok alapján vizsgáljuk a tudománymetria jelenlegi helyzetét. Ennek ellenére számos tény azt mutatja, hogy a tudománymetria lemaradt a már meg-alapozott alágazatok mögött (pl.: szerves kémia, statisztika, könyvtártudomány).

Tudománymetriai cikkeket például többé-kevésbé rendszeresen 6–8 nemzetközi folyóirat publikál, míg az 1992-es *Science Citation Index*, *Journal Citation Reports* 32 folyóiratot sorol a szerves kémiához, 65 folyóiratot a fizikai kémiához, 44-et a statisztikához és valószínűség számításhoz, 53-at az információ- és könyvtártudományhoz, (ezek között van a *Scientometrics* is), de csak 11-et a tudománytörténethez és -filozófiához. A Nemzetközi Tudománymetriai és Informetriai Társaságot a 4. Nemzetközi Bibliometriai, Informetriai és Tudománymetriai Konferencián alapították meg 1993-ban Berlinben. A Nemzetközi Biokémiai Szövetséget (International Union of Biochemistry) 1955-ben hozták létre, míg a Nemzetközi Elméleti és Alkalmazott Kémiai Szövetséget (International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC) 1919-ben alapították a Nemzetközi Kémiai Társaságok Szövetségének (International Union of Chemical Societies) utódszervezeteként (BYNUM ET AL. 1981, NEUMÜLLER 1982). Európában éves szinten csak 3–5 konferenciát és találkozót szentelnek a tudománymetriának, míg ez a szám a szerves kémia esetében 20–30. A *Scientometrics*, a legjelentősebb tudománymetriai folyóirat csak 774 cikket jelentetett meg 1978 és 1992 között, míg a *Journal of Organic Chemistry* egyetlen év (1983) alatt 1227-et. A tudománymetriának jelenleg nincs szemle (review) folyóirata, és a monográfiák száma is csak 15–20-ra tehető. A szerves kémia esetében például, a monográfiák száma több ezerre becsülhető.

Az említett néhány adatot nem alkalmazhatjuk változtatások nélkül, hiszen a kutatási területek nagyságát nem vettük figyelembe. A tudománymetria viszonylag kis kutatási terület, de folyamatosan növekvő számú teljes- és részidős kutatóval, ezért az adott kritériumok alapján készítendő értékelés megfelelő standardok helyes kiválasztását teszi szükségessé.

Az előbbi és egyéb, itt nem említett tényekből mégis levonhatjuk azt a következtetést, hogy a tudománymetria a széles körben elismert tudományos részterületté válás exponenciális növekedési fázisának még csak a kezdeténél tart.

Néhány tünet

A tudománymetriai kutatás tárgyát (pl.: folyóiratok, cikkek, hivatkozások, szabadalmak, pályázati pénzek, intézmények stb.) azok a kutatók vagy személyek teremtik meg, akik a tudománnyal vagy annak különböző vonatkozásaival foglalkoznak. Ebben az értelemben a tudománymetria a gazdaságtanhoz, a szociológiához, az informatikához, a könyvtártudományhoz stb. hasonlít. Ez a tény azonban nem enged meg semmilyen hierarchikus megkülönböztetést a különböző kutatási területek között, például a természettudományok előnyére, ahol a kutatás tárgyainak megléte alapvetően független az embertől (pl.: a molekulák, a vegyületek, a kémiai affinitás a kémiában vagy a részecskék, az elektromos és mágneses mezők stb. a fizikában). A tudománymetriai kutatás tárgyai mégis nagyon komplexek. A tudománymetriai megfigyelések «kísérleti» körülményei nem teszik lehetővé, hogy minden paramétert állandóként megtartsunk, mialatt egy tényezőt megváltoztatunk. Következésképpen a tudománymetriai megfigyelésekhez egyszerre van szükség természet- és társadalomtudományból származó módszerekre.

Módszertani szempontból mostanában két kutatási magatartást figyelhetünk meg a tudománymetriai cikkekben. Számos kutató túlhangsúlyozza a számok, adatok, mutatók, adatbankok és a kifinomult matematikai és statisztikai módszerek lehetőségeit. Néhány kutató például az információ eloszlásának «egyre jobb» illesztéseit próbálja véghezvinni az adott valós rendszerre vonatkozóan, mely egyenértékű lehetne a természettudományok törvényeivel. Néhány tudománymetriai cikkben az alkalmazott adatok megbízhatatlanok (például a társszerzőséget csoportok vagy országok közti együttműködés bizonyítékeként kezelik) vagy nem a tárgyhoz kapcsolódnak (például szabadalomvizsgálóknak a szabadalmakra vonatkozó hivatkozásait a hivatkozó és a hivatkozott dokumentum kapcsolatának bizonyítékeként kezelik). A matematikai, statisztikai, szociológiai stb. módszerek megfelelő használata elengedhetetlen a tudománymetriában, de a módszerek alkalmazása csak eszköz a tudomány tudománymetriai aspektusainak vizsgálatában.

Az előzőekkel ellentétben vannak olyan szerzők, akik az esszé stílusú, kvalitatív elemzést részesítik előnyben, és alábecsülik a mennyiségi módszerek fontosságát. (Vannak olyan tanulmányok, amelyek kutatócsoportok munkáját különböző szempontokból értékeli vagy amelyek kvalitatív tudánypolitikával foglalkoznak és tevékenységüket egyszerűen tudománymetriainak, bibliometriainak stb. címkézik.)

Mindkét csoportban számos olyan szerző akad, aki kevés figyelmet szentel az adatok relevanciájának, a felhasznált módszerek alkalmazhatóságának és az elért eredmények értékelésének. A tudománymetrikusoknak fel kell vállalniuk a felhasznált adatok és módszerek jellemzésének, az elért eredmények értékelésének feladatát, és rá kell mutatniuk vagy javaslatot kell tenniük azok alkalmazhatóságára. Azért, hogy

Szküllä és Kharübdisz között biztonságosan navigálhassunk, egy dolgot nem szabad elfelejtenünk: a számok nem adatok és az adatok nem mutatók, de megfelelő adatok, megfelelő módszerek és mutatók nélkül tudománymetriát művelni nem lehet.

A tudománymetria jelenleg olyan kutatási terület, ahol a legtöbb szerző a saját publikációs, idézettségi stb. mutatóit használja saját speciális terminológiájával, figyelmen kívül hagyva a korábban már más szerzők által ismertetett, azonos vagy hasonló indexeket (VINKLER 1988). Ahhoz, hogy megalapozhassuk a tudománymetria további fejlődését, elkerülhetetlen, hogy standardokat vezessünk be és lefektessük a legfontosabb tudománymetriai kategóriák (vagy kognitív egységek) kutatásának elméleti és módszertani alapjait (LEYDESDORFF 1989). Az egyes kategóriák a következők:

- a publikációk, hivatkozások, idézetek; kutatók, cikkek, szabadalmak, témák, folyóiratok közötti információs kapcsolatok;
- a különböző területek, részterületek, intézmények, publikációk stb. tudománymetriai sajátosságai;
- a tudománymetriai módszerek és mutatók érvényessége, megbízhatósága és használhatósága;
- a tudománymetriai adatok kapcsolata más területek adataival stb.

PRICE (1963) szerint a tudományos publikációk legfontosabb funkciója, hogy a tudományos információk hordozói és az elsőbbségért folytatott harc fegyverei. Harmadik funkciójuként, a publikációk jelentik a tudománymetria legfontosabb kutatási területét.

Tudományos és eponímikus szakkifejezések

A következőkben a kutatási tevékenységek fejlettségi állapotának megismerését célzó vizsgálat néhány előzetes eredményét mutatom be.

A tudomány fejlődése magában foglalja új technikák és módszerek megjelenését, új hipotézisek és elméletek kidolgozását, új összefüggések és törvények felfedezését, új anyagok és eszközök kifejlesztését stb. Az összes említett tételt *speciális szakkifejezésekkel* kell ellátni, amelyek együttese alkotja azt a *terminológiát*, ami a megfelelő tudományterületet jellemzi. A terminológia a megfelelő terület fejlődésével együtt változik. Ennek eredményeként a kutatási területek fejlődésének sebessége követhető a speciális szakkifejezések számában és típusában bekövetkezett változások megfigyelésével.

A tudományos diszciplínák jellemzésére LEYDESDORFF (1990) valamint COURTIAL & MICHELET (1990) a *szóelőfordulás-vizsgálat* technikáját alkalmazta.

Mint közismert, minden területen előfordulnak olyan szakkifejezések, melyek két részből állnak, mégpedig egy vagy több családnévből (vagy azok rövidítéséből) és egy vagy több szakkifejezésből, mint elmélet, törvény, anyag, eszköz stb. Ahogy Merton állítja: „... hozzáragasztjuk a tudós nevét mindahhoz vagy annak egy részéhez, amit talált, mint Kopernikuszi rendszer, Hook-törvény, Planck-állandó vagy a

Halley-üstökös.” Az így létrejött eponímikus kifejezések két részét kognitív kapcsolat köti össze. Az eponímikus kifejezéseket többnyire a vonatkozó tudományágban tevékenykedő kutatók alkotják meg, de csak akkor válnak a speciális szakkifejezések egyedi típusává, ha a vonatkozó tudományos közösség számos (vagy minden) tagja elfogadja és használja őket. Bár az eponímikus szakkifejezéseket esetleg a kollégák által adott elismerésként kezelik, jelentősek azért is, mert mérföldkönek számítanak a tudomány történetében.

Az eponímikus kifejezések száma tudományáganként és az idővel is változik. BRAUN & PÁLOS (1989) megerősítette azokat a korábbi eredményeket, melyek szerint a tudomány elismerést osztó rendszere megváltozott a XX. század elején. Erre abból következtettek, hogy az eponímikus kifejezések száma exponenciálisan csökkent. Ezzel szemben, e cikk szerzője egy teljesen ellentétes trendet vél látni a speciális szakkifejezések esetére. Ezen feltevés igazolására 10–10, 1936–37-ben és 1990-ben a *Journal of Organic Chemistry*-ben publikált cikket és 10 1990-ben a *Scientometrics*-ben megjelent cikket tekintett át és válogatta ki belőlük a speciális szakkifejezéseket.

«Speciális szakkifejezésen» azokat az egy vagy több szóból álló kifejezéseket értjük, melyek jellemzőek az adott területre vagy részterületre és amelyeket a publikálás idején a kérdéses területen tevékenykedő kutatók általánosan használnak, míg más tudományágak kutatói nem vagy más értelemben alkalmazzák azokat.

1. táblázat

A speciális és eponímikus szakkifejezések cikkenkénti átlagos száma, a törzs szakkifejezések aránya (CTR), valamint a dinamikus szakkifejezések aránya (DTR) szerves kémiai és tudománymetriai tárgyú cikkek esetében

	A szakkifejezések cikkenkénti átlagos száma			
	Szerves kémia		Tudománymetria	
	1936/37	1990		1990
Speciális szakkifejezések			Speciális szakkifejezések	
Időfüggő	14,0	47,0	Statisztikai, matematikai	8,5
Állandó	52,3	37,2		
Összesen	66,3	84,2	Törzs	16,9
Analitikai		2,3	Összesen	25,4
Törzs		64,0		
CTR	96,5%	75,9%	CTR	66,5%
DTR	20,1%	53,9%		
Eponímikus szakkifejezések			Eponímikus szakkifejezések	
Időfüggő	3,1	2,0	Statisztikai, matematikai	1,1
Állandó	0,7	0,5	Törzs	0,9
Összesen	3,8	2,5	Összesen	2,0
Mindösszesen	70,1	86,7	Mindösszesen	27,4

Definíciók: DTR = $(100 \times \text{az időfüggő szakkifejezések száma}) / (\text{a speciális szakkifejezések teljes száma})$,
CTR = $(100 \times \text{a törzs szakkifejezések száma}) / (\text{a speciális szakkifejezések teljes száma})$

2. táblázat

Néhány speciális és eponímikus szakkifejezés a *Scientometrics* vizsgált cikkei alapján

Törzs szakkifejezések	
Speciális	Eponímikus
Klasszikus idézet	Bradford-törvény
A hivatkozás felezési ideje	Lotka-törvény
Cikkenkénti idézetek	Matthew-effektus
Társszerzőség	Zipf-törvény
Azonos kifejezések elemzése	
Törzs folyóiratok	
Kumulatív előny	
Hatástényező	
Kulcsszavak	
Többszörös szerzőség	
Publikációs gyakoriság	
Önidézet	
Matematikai és statisztikai szakkifejezések	
Speciális	Eponímikus
Korrelációs együttható	Euler-szám
Klaszter-analízis	Jaccard-index
Adatbázis	Mann-Whitney-statisztika
Diagonális elemek	nem-Gauss
Eloszlás	Simone-Yule-modell
Medián	Spearman-féle rangsor-korreláció
Negatív binomiális	
Nullhipotézis	
Véletlen minta	
Regresszióanalízis	
Standard eltérés	
Statisztikailag szignifikáns	

Várakozásunkkal összhangban az 1. táblázat adatai szerint a «speciális szakkifejezések» teljes száma a szerves kémia területén növekedést mutat a második vizsgálati periódusban (84,2 a 66,3-dal szemben). Az itt bevezetett új mutató, «dinamikus szakkifejezés arány» (dynamic term rate, DTR) a részterületek (vagy területek) fejlődését hivatott mutatni. A DTR, ami egy százalékos arány, az «időfüggő szakkifejezések» (ti. azok a szakkifejezések, melyek kizárólag a vizsgált időszak dolgozataiban találhatók meg (így vagy 1936–37-ben vagy 1990-ben)) aránya a szakkifejezések teljes számához, nagymértékben növekedett (20,10 %-ról 53,96 %-ra). Ez a növekedés statisztikailag szignifikáns. Az «új szakkifejezések» nagy száma az 1990-es kémiai cikkeken betudható az új elméletekben, koncepciókban és technikákban megjelenő sok új kifejezésnek (pl.: kvantumelmélet, gáz- és folyadék-kromatográfia, IR-, NMR-spektroszkópia, MS stb.). «Állandó szakkifejezéseken» a mindkét időszakban használt szakkifejezéseket értjük. «Törzs szakkifejezéseken»

azon kifejezéseket értjük, melyek nem tartoznak a vonatkozó módszertani szakkifejezések közé (azaz: Összesen – Analitikai, lásd az 1. táblázatot).

Az «eponímikus» és a «speciális szakkifejezések» száma szignifikánsan kevesebb a tudománymetriai cikkek esetében (tudománymetria: 2,0; szerves kémia 25,4). Jelenleg azonban a tudománymetriai dolgozatok hosszabb periódusban történő megfigyelése még lehetetlen. Az 1. és a 2. táblázat némi tájékoztatást ad a használt szakkifejezések eredetére vonatkozóan. A tudománymetriai szakkifejezések jelentős része (33,5%) a matematikából és a statisztikából ered. A «törzs szakkifejezések aránya» (core term rates, CTR) a szerves kémiában 1936/37-ben 96,5%, 1990-ben 75,9%, a tudománymetriai dolgozatokban 66,5%. A tudománymetriai dolgozatok viszonylag kicsiny CTR mutatója a kevés számú «törzs» (vagy általánosan: «speciális») szakkifejezésnek, nem pedig a statisztikai kifejezések különösen nagy számának következménye a tudományág jelenlegi fejlettségi szintjén.

A szerves kémiai cikkekkel összehasonlítva a tudománymetriai cikkekben található kevesebb «speciális» és «eponímikus» szakkifejezés szakterületi sajátosságnak vagy a viszonylag alacsonyabb tudományossági szintnek tulajdonítható. Ahhoz, hogy az okokat feltárhassuk, sokkal több összehasonlítható adatra lenne szükség. A fenti-ekben ismertetett előzetes adatok példaként szolgálhatnak a tudományos tevékenységek alapvető jellemzőinek speciális szakkifejezések révén történő feltárásához.

Következtetés

Minden tudományos tevékenység célja a világ valamely részének feltárása. A már létező diszciplínákon belül új tudományágak kezdenek kialakulni. A tudományos területek időbeni fejlődését egy bevezető, egy exponenciális és egy telítési részből álló logisztikai modellel írhatjuk körül. Egy megfelelően hosszú ideig vizsgált, többé-kevésbé független rendszer fejlődésének logisztikai görbéi egymásra épülnek. Úgy gondolom, hogy a tudománymetria, mint a tudományok tudományának része, még csak az első exponenciális növekedés kezdeténél tart.

Jan Vlachý

A krízis tünetei

valóban nyilvánvalóak, az alkalmazott *kaotikus terminológiát* tekintve: de kérdem én, tisztelt kollégák, bizonyos-e, hogy a *Scientometrics* folyóirat bibliometriai témákkal foglalkozik (lásd az 1978–1993 közötti címdalt)? Nem lehetett volna már a vitaindító cikkben valamivel csökkenteni ezt a káoszt?

Nem lett a *bibliometria* kifejezés már elégszer a sárba rántva, és egyébként is, a tudománymetria legalább fele arányban bibliometriai eszközöket használ, ami pedig fordítva már nem igaz. Ha szókimondó akarok lenni, akkor kijelenthetem, hogy a mi négy féltékenyen őrzött «metriánk» gyakran és régóta csak egy nevetséges kis morzsa még azok számára is, akik partnereink vagy támogatóink lehetnek.

A krízis okai – és néhány javasolt megoldás

A nagy személyiségek

nem haltak még ki teljesen. Néhányan magas pozícióba kerültek, mások pedig legendává váltak. Azért sincsenek már jelen többé, mert egyre inkább elhatároljuk magunkat az olyan emberektől, mint Lotka, Pareto, Zipf, Bradford, Solla Price, Merton, Dobrov, Nalimov, Yablonsky, Khursin, Kozachkov, Khaitun, Spiegel-Rösing, Ruff, Moravcsik, Brookes és a néhány, még közöttünk lévő aggastyántól. Valóban elvesztettük a helyes útírányt és nem áll rendelkezésünkre egy általános tudásanyag, de vajon megpróbáltuk-e a nagy klasszikusok munkáit feldolgozni? Miért félünk a rosszul alkalmazott módszerektől és közhelyektől, amikor az első «metriával» foglalkozó kutatóink már rég túlléptek önmagukon, és szeretetüket már meditáción keresztül fejezik ki? De vajon ismerjük-e ezeket a nagy embereket? Mi történik akkor, ha egy személy nagysága valójában a körülötte lévő misztikummal mérhető? Nekünk nem kell ebben hinnünk – de vannak olyan «szellemi óriásaink», akik láthatólag ezt teszik – ők voltak azok, akik valamikor több tucat törpe képében megalkották a «metria» tudományát.

Az alkalmazott tudománymetria

felé tartó nyilvánvaló elmozdulás nem is olyan káros, de van olyan profit-orientált gondolkodási mód, amely túllépi az erkölcsi gátakat. Gazdasági szempontból a «metriával» foglalkozóknak valóban két csoportja különböztethető meg; azonban makro-kutatásaik során a kevésbé gazdagoknak sem kell kizárólag a már publikált adatokra hagyatkozniuk, vagy adatokat vásárolniuk szerencsésebb kollégáiktól (ami egyaránt vonatkozik a fejlődő világban és a Kelet-Európában dolgozó kutatókra). A szegények – mostanában csakúgy, mint a múltban – egyénileg és csoportosan is küzdhetnek magas célokért. Természetesen, ahhoz, hogy sikeresek legyenek, sokkal több munkára van szükségük, de ha céljaik reálisak, akkor érdemes küzdeni értük.

Valóban, számos gondolatot nem fogadtak túlzottan jól

Sokak szerint Lotka kis híján a bibliográfia felé fordult, Bradford a könyvtártudomány felé, Pareto, Mandelbrot ... róluk gyakorlatilag elfelejtkeztek. Azonban Lotka és a többiek törvényei nemcsak a tudományos kommunikációra alkalmazhatók, hanem egy jóval szélesebb alkotói területre is. Nem determinista módon alkották és fejtették ki őket, és ezek az eloszlások megmagyarázhatják a társadalmi folyamatok rugalmasságát és dinamikáját, melyeket sok különböző tényező befolyásol. Mit jelent sen az, hogy ezeket a törvényeket nem lehet bizonyítani, leszámítva néhány valóban globális területet? A valóságban több mint két évtizede elégséges bizonyíték áll rendelkezésre, csak ezeket a kézzel fogható eredményeket nem vették figyelembe. A teoretikusok viselkedése más tudományterületeken sem különbözik sokban. Azoknak, akik empirikus eredményekkel rendelkeznek, fő feladatuk, hogy meggyőzően használják azokat. Az akadémiai dogmatizmus tehát az elavult és merev négyzetgyökös törvény (melyet Derek fura módon kedvelt) állandó használatát jelenti az enciklopédiákban, monográfiákban és a legfrissebb cikkekben is. Ezen felül, magába foglalja a helytelen görbeillesztési módszereket és az újabb és újabb modellek konstruálását.

Kevésbé primitív módszereket

kellene alkalmazni, például elfogadott statisztikai módszereket, melyeket a kapcsolódó kutatási területekről vagy legalább az alapvető szakkönyvekből vehetnének át.

Miközben az adatbázisok valóban nem teljesítik

a «metriával» foglalkozók elvárásait, nem lenne szabad a szakemberek egy részének bizonyos adatbázisokat másokkal szemben mindenáron előnyben részesítenie.

A tudománypolitika rossz alkalmazása

csak az egyike a látható következményeknek, és a tudomány minőségének megőrzésére tett hangzatos szövegek túl későn jelentek meg, és nem hatnak őszintének. Az egyetértés mindenki által látható hiánya, bár romboló hatású, de közvetve segíthet egy kevésbé egyoldalú állapot kialakításában. Sajnos ugyanúgy, mint a rossz ideológiák esetében, gyakran nem az érvek számítanak, hanem azok, akik propagálják őket.

Kelet-Európában és a volt Szovjetunió területén

a tudománymetriai kutatások, hasonlóan a kutatásra és fejlesztésre szánt eszközök-höz, jelentősen vesztek értékükből. A decentralizáció, az információs szolgáltatások drasztikus csökkenése, a külföldi segítségről nyert rossz tapasztalatok (ez a «metriára» is vonatkozik), és a gyanakvás minden «szocialista» formájú tudományos és technológiai vezetéssel szemben voltak a fő okok. Az a naivitás, ami az utóbbi két jelenséget kísérte, mintha egy kissé oszlana. Most már a nyugati kollégáktól függ, hogy felhasználják-e a keleti blokkban felhalmozódott gyakorlatilag ismeretlen, bár néha publikált, többszázévezrenyi analízist, melyek gyakran teljesen új megoldásokat alkalmaztak. A döntéshozók a volt szocialista országokban jobban kihasználhatnák a hazájukban elérhető szaktudást, például a Kelet–Nyugat összehasonlítása, a növekedési trendek, a tudomány térképezése és az input–output kritériumok vizsgálata esetében. Hasonlóan a gazdasághoz és a kereskedelemhez, bőkezű segítség helyett (vagy inkább mellett), a keleten dolgozó szakembereknek is inkább esélyegyenlőségre, szabad versenyre és kevesebb protekcionizmusra és import kvótára van szükségük. Ezen kívül, elég erős akarattal kell rendelkezniük ahhoz, hogy a szabadverseny tudományos piacon eredményesen dolgozhassanak.

A kommunikáció hiánya és bizonyos csoportok elszigetelődése

problémát jelent, ami a négy «metria» (és vezetőik) szétválásából ered. A tudománymetria (és a technometria) a tudánypolitika és az üzleti világ segítségével (miért is ne?) valóban megalapozhatja létét, miközben tovább fejleszti a kapcsolódó módszereket. A bibliometria és az informatika jó része elkerülheti a már emlegetett szomorú sorsot, ha részt vesz ebben a vállalkozásban, ahogy azt mindig meg is tette. De ez egy másik, távolabbi fejezetbe tartozik.

Mit lehet még tenni

azon túl, ami már elhangzott a vitaindító cikkben és ennek a dolgozatnak az előző részében? Itt van néhány, ehhez kapcsolódó gondolat:

1. A vizsgálandó anyag, az *elmélet és a terminológia alapvető kérdéseiben a minimális egyetértés* attól függ, hogy mennyire jól végezzük el fő feladatunkat, vagyis annak vizsgálatát, hogy mások mit publikáltak és mennyire jók vagy rosszak a rendelkezésre álló adatok. Nem olyan régen az a javaslat fogalmazódott meg, hogy bár „a spekuláció nagyon érdekes dolog, de ... a legfontosabb az, hogy megerősítsük a vizsgálati alapokat.”

2. A «metriával» foglalkozó szakembereknek valóban felelősnek kell érezniük magukat az egész szakterületért, de a javasolt definíció – *a tudományos kommunikáció, adattárolás, a tudományos adatok közlésének és megszerzésének valamennyi mennyiségi szempontja és modellje* – alig szélesebb az átlagosnál, legalábbis tudománymetriai szempontból. És mi van az input mérőszámok egész csoportjával és a

különböző társadalmi felmérésekkel? Miért kellene a *Scientometrics* folyóirat tizenöt éve fennálló érdeklődési területét akár több tíz százalékkal csökkenteni, nem is beszélve a különböző más médiumokról?

3. A «metriák» több tudományterületre épülnek – de miért van az, hogy minden szakember kizárólag a tudánymetrián belül helyezkedik el? Egy új nemzetközi társaság megalapítói a szervezet lehetséges elnevezését túl hosszúnak tarthatják és elképzelhető, hogy kihagynának egy-két «metriát» belőle. Mindez az 1969-es évre emlékeztet engem, amikor az új név használatba jött, a korai hetvenes években már ezzel a névvel azonosítottuk magunkat publikációinkban, aztán létrehoztuk és szerkesztettük a *Scientometrics* folyóiratot (nem szerepelt három vagy négy különböző «metria» a névben), különböző szemináriumokat és előadásokat szerveztünk olyan hallgatóságnak, akiket sosem érdekeltek a különböző «metriai» variációk vagy elnevezések. Tehát csatlakozom G&S véleményéhez és én is csak egy megnevezést használok, hasonlóan ahhoz, ahogy ők is tették.

4. A «metriák» alapjainak, az információnak és a kognitív folyamatoknak a megértése meghaladja képességeimet. Valóban, a történeti szemléletmód kétségkívül használna az alapkutatásoknak (is), ha legalább a pályára frissen érkezettek elolvashatnák mindazt, amit előttük írtak, ahogyan azt Susan Cozzens javasolta, amikor már tizenöt éve volt a pályán. Hányszor kellett tudatlanságból újra felfedezni a Pareto-, Lotka-, Zipf-, Bradford-formulát? Régi felméréseket végeztek el újra a sokféleség és a sűrűség jelzőszámairól. Nem vették figyelembe a jól megalkotott modelleket az információ előregedéséről (mint például a hivatkozás-történetek). A tudánymetriai és a társadalmi–gazdasági mutatók közötti általános kettős logaritmikus modellt felcserélték a könnyebben használható, de jóval kevésbé pontos lineáris kapcsolatokkal.

5. A módszertani kutatás folytatása fontos lenne azért is, hogy lépést tartsunk a matematikában és a társadalomtudományokban végbemenő fejlődéssel, és hogy újra tehetséges embereket csábítsunk magunkhoz. Egyszerűbben szólva: a «verbális ekvilibrisztikának» (ahogy egy professzor nevezte a tudomány kommunista tudományát) nem lenne szabad becslésekbe bocsátkoznia. A módszertani specialistáknak nem lenne szabad bármit is kitalálniuk és tanítaniuk a valóság ismerete nélkül. Az alapvető statisztikai szabályokat be kellene tartani (legalább azért, hogy torz eloszlások átlagait ne használjuk fel a reprezentatív, nyilvánosan hozzáférhető kötetekben). A nyers táblázatok adatai általában nem lehetnek végleges eredmények. Azoknak a szakembereknek kellene hinnünk, akik jobban kedvelik a több információt nyújtó grafikai technikákat az extravagáns Andrews-diagrammoknál vagy a Chernoff-arcoknál. És a «számítógéptől mentes gondolkodás», amiért mostanában majdnem mindenkit dicséretben részesítenek, egyszerűen csak a hozzá-nemértést jelentheti.

6. Vannak jól működő tudományágak, melyek nem sokat filozofálnak saját módszertani, empirikus, technológiai és kísérleti alapjaikról. Mi alighanem túl sokat filozofálunk, bár szerintem inkább kísérleti kutatásainkban kellene egy kis fejlődés. Ha a társadalomtudományok közé soroljuk magunkat, vegyük észre, hogy ezeknek a tudományoknak még *időtől független fundamentális állandóik* sincsenek, tehát miért kellene aggódnunk? De hogy kevésbé legyünk beképzelték: de Beaver (aki

számolt) és Price (aki gondolkodott) elég hosszú ideig ültek egymástól igen messze, vagy egymás mellett – ki tudja? – és Derek jegyzetfüzete szépen tele van rajzolva grafikonokkal. Mi történne akkor, ha megmutatnánk ezt a 33 éves relikviát azoknak, akik tanulni akarnak a metodológia és a kutatás arányairól?

7. Az elmúlt három évtizedben elődeink egyre csak a folyton ismételtetett, «szomszédos metriák» közötti párhuzamokról gondolkoztak, ami szocio-, pszicho-, ökonó-, bio-, kémiai- és más «metriákat» jelentett. Mi lenne, ha a következőkben is a példaképeinknek tekintenénk őket – egy magasabb lelki szintre emelkedve: a «metria» egyik ősatyja láthatólag olyan adatokat közölt, amelyek azt jelezték, hogy *egyetemes, személyek feletti öntudatot kellene megalkotni*. Talán ez segítene a párhuzam megtalálásában a jó öreg «Legkisebb Erőfeszítés elve» és a személyes tapasztalat között (talán ez is egy elv) arról, hogy miképpen lehet a legnagyobb befektetéssel a legkisebb hatást elérni? Biztosan visszaemlékeznek a 15 éven át uralkodó inverz hatvány eloszlásra, amely nem siker, hanem kudarc volt.

8. Bár nem teljesen nyilvánvaló, hogy miért pont a tudománymetria számára kell részletesen *meghatározni a technikai standardokat*, amikor a másik három «metria» számára erre nincs szükség, ez valóban nagy fontosságú kérdés. Lehet, hogy ez segíthet a tudományban a nemek közti különbségek – a produktivitás rejtélyének és az impakt-problémának – a megoldásához, lehet, hogy jobb standardok elégségesek lesznek a kemény és lágy, a realisták és az idealisták, a pénzért dolgozók és a hobbiból tevékenykedők megkülönböztetésére, hogy megalkothassuk a naivitás hierarchikus mintázatait és a szépség (tudományos) fokozatait? Az *artometriáról* 14 évvel ezelőtt adtak ki egy könyvet – egy nem éppen liberális közegben.

9. A *független forrásból származó kutatási támogatás* nem lenne újdonság, emlékezve a «metriával» foglalkozó úttörőink hősi munkájára, Nyugaton különböző személyek és csoportok jelentős támogatására, Keleten a jól ellátott akadémiai és egyetemi csoportokra, és arra, hogyan szeretnék néhányan a «metriákkal» foglalkozó szakemberek közül megőrizni függetlenségüket még az üzleti és tudománypolitikai támogatással működő programokban is. Ez ekkora érdeklődés mellett nem olyan egyszerű, miután például a „hivatkozási szokások megváltoztatásának kérdése a manipulatív érdeklődés középpontjába került... és idővel megfertőzi vagy érvényteleníti (az idéztelemzést) mint mérőeszközt” – ahogy arra Robert Merton figyelmeztetett bennünket, 20 évvel ezelőtt.

10. A *bírálok* kulcsfontosságú szerepét nem szabad alulértékelni. A jól informált kollégák szerepe nálunk fontosabb, mint az egzaktabb tudományoknál. De a rostálást végrehajtó embereken túl – ez jelenti a beérkező munkák minőségi ellenőrzését és hivatkozásaik vizsgálatát – a «metriák» területén belül szükségünk van potenciális partnereink felkutatására és aktív bátorítására. Lehet, hogy egy kis jó szándék is megteszi.

11. Az *etikai kódex* (amivel kapcsolatban nincs semmilyen hivatkozás – lehetséges lenne, hogy nincs ehhez hasonló más tudományterületeken?) szabályozhatja a tudományterületen belüli viselkedést, segíthet fenntartani és megőrizni a bibliometriai

és (?) tudománymetriai kutatómunka magas színvonalát – mindazok számára, akik tagjai a szakterületnek. Mi történik azokkal, akik nem értenek egyet, vagy akiknek nem kéri ki a véleményét? Talán bírókra lenne szükségünk (másmilyenekre, mint amilyenek a tudományban és a «metriákban» korábban voltak). Vajon mennyire legyenek függetlenek, és hol legyen a bíróság székhelye, Hágában vagy Berlinben? És mi van akkor, ha felsőbb értékekről van szó?

Beismerem, hogy ezek a megjegyzések még a leglazább szabályokat is megszegnék. Elnézést, viselkednem kéne. Talán majd legközelebb.



Wolfgang Glänzel, Urs Schoepflin

Kis tudománymetria – nagy tudománymetria, volt-e valami azon túl?

Vitazáró utószó

Maga a *Kis tudománymetria – nagy tudománymetria, és azon túl* című cikk, annak keletkezése, fogadtatása és hatása bizonyos értelemben jellemzi az egész szakterület fejlődési szakaszait is: az egyéni és alkalmi tevékenységtől kezdve egészen a nagy, intézményesen szervezett kutatómunkáig.

A cikk társszerzői első alkalommal Brémában találkoztak, az 1989-ben rendezett *Német Dokumentáció- és Könyvtárügyi Konferencián*. Wolfgang Glänzel ott fejtette ki először gondolatait a szakterületünkben észlelhető negatív fejleményekről. Főként az annak idején még létező két gazdasági és társadalmi rendszer egyenlőtlen feltételei és a bibliometriai kutatás kommercializálódása gondolkodtatta el. Ezt tekinthetjük a későbbi vitáirat első, naiv változatának. Később levelezés, rendszeres találkozások és együttműködés kezdődött Urs Schoepflinnel, amely néhány közös tudománymetriai/bibliometriai közlemény megjelenéséhez vezetett. Hamarosan megszületett a *Kis tudománymetria – nagy tudománymetria* című cikk első, német nyelvű változata is, amelynek előadására Karlsruheban a Tudomány- és Technika-kutatási Társaság 1992. évi találkozóján került sor. Az átdolgozott, angol nyelvű változatot egy évvel később, 1993-ban adtuk elő a *4. Nemzetközi Bibliometriai, Tudománymetriai és Informetriai Konferencián*, Berlinben. Szándékunk az volt, hogy megfogalmazzuk és közvetítsük aggályainkat a szakterületen belül észlelhető negatív fejleményekről, valamint azonosítsuk és a tudományos közösség elé tárjuk szakterületünk mindinkább szembetűnővé váló metodikai problémáit. Az előadás közvetlen és élénk reakciókat váltott ki a plenáris vita során. Természetesen, mint szerzők, soha nem vártuk a problémák azonnali orvoslását sem a vitacikktől, sem az általa kiváltott reakcióktól, de lelkesen fogadtuk, hogy Braun Tibor főszerkesztő elhatározta kéziratunk közlését és vitára bocsátását a *Scientometrics* című folyóiratban. Végül 29 neves kutató fogadta el a meghívást, és a cikk a kommentárokkal együtt megjelenhetett a folyóiratnak egy külön, e témának szentelt füzetében.

A német Tudománykommunikáció- és -információkutató Társaság alig néhány hónappal a berlini konferencia után történt alapítása is szoros összefüggésben áll mint a vitacikkben kifejtett kritikával, mint a szerzők azon szándékával, hogy hozzájáruljanak a negatív fejlemények leküzdéséhez. Ezért magunk is a Társaság alapító tagjaihoz tartozunk. A Társaság alapszabályainak preambuluma magában foglal néhány, a cikkben megfogalmazott témát.

A cikkben és a kommentárokból kifejtett metodikai kérdésekre kapott visszajelzések arra késztettek, hogy a szerzők és az újonnan megalakult kutatótársaság tagjai, további tudományos rendezvények és vitafórumok szervezésében vegyenek részt.

Az elsőt 1995-ben, a chicagói *Tudománymetriai és Informetriai Konferencián* tartották, Wolfgang Glänzel, Sylvan Katz, Henk Moed és Urs Schoepflin szervezésében. A *Kis tudománymetria – nagy tudománymetria, és azon túl* című cikk egyik fontos megállapítása a bibliometriai kutatás és technológia szabványainak hiányáról szólt. A rendezvény szervezői több mint 10 kutatót kértek fel, hogy kifejtsek nézeteiket a terminológiai, metodikai és technikai szabványok kifejlesztésének szükségességéről. Körülbelül 60 bibliometriai kutató vett részt a chicagói workshopon, és élénk vita alakult ki az elhangzott előadásokkal kapcsolatban. A rendezvény anyaga szintén a *Scientometrics* egyik, csak ennek a témának szentelt számában jelent meg (1996).

A második rendezvény, a *Folyóiratok hatás-mérőszámai és azok szerepe a tudománypolitikában és a tudományos információban* címet viselő ülés fontos része lesz a 2001-ben rendezendő sydneyi *Tudománymetriai és Informetriai Konferenciának*. Wolfgang Glänzel és Henk Moed szervezi ezt az összejövetelt, amelynek során több, mint 10 előadást tartanak majd. Ez a rendezvény is felfogható azoknak a témáknak az egyenes folytatásaként, amelyek a vitacikkben és a chicagói workshopon megfogalmazódtak.

Amikor a vitakötet magyar kiadását előkészítve, hét elmúlt esztendő távlatából újra olvastuk cikkünket, megállapítottuk, hogy noha megfigyelhető némi változás, sok kijelentés mindmáig érvényes. Így a vitacikk még ma is aktuális. Néhány leírt vagy előre jelzett fejlemény beigazolódott. Példaként szolgálhatnak erre SCHOEPFLIN & GLÄNZEL (2000) újabb cikkében közölt eredményei. A *Scientometrics* folyóiratban megjelent publikációk hivatkozásainak elemzése megerősítette azt az állítást, amely szerint a bibliometriai szakterület heterogénné vált, és minden alterületének saját jellemzői alakultak ki. Így Solla Price álma a szakterület fejlődéséről a «kemény» társadalomtudomány irányába, sajnos nem vált valóra. Másfelől, az egyéni kutatók illetve intézmények közötti, egyre erősödő tudományos együttműködés hozzájárult a vitacikkben bírált kommunikáció hiány megszűnéséhez. A bibliometria elég nagy lett ahhoz, hogy a kutatás és technológia olyan feladataival nézzen szembe, amelyek megoldása mind a kutatás, mind a technika szempontjából túllépi egy-egy intézet lehetőségeit, és csak a szakemberek egy nagyobb csoportjának együttműködésével valósíthatók meg. Ennek nyilván pozitív hatása van a standardizálásra is. KATZ (1996) így fogalmazta ezt meg a *Bibliometriai szabványok: személyi tapasztalatok és tanult leckeik* című cikkében: „Az együttműködés a közös szabványok kifejlesztésének legjobb megoldása.” Legalább ilyen mértékben érvényes ez, az elégtelen kommunikáció vonatkozásában is.

A *Scientometrics* biztosította vitafórum és az informális kommunikációs hálózatok segítségével, de különösen a szakterületük fejlődéséért elkötelezett és felelősséget érző szakembereknek kezdeményezései, tevékenysége és együttműködése révén érte el a *Kis tudománymetria – nagy tudománymetria, és azon túl* című cikk tulajdonképpeni célját.

Vinkler Péter

Az értékelő tudománymetria alkalmazásának néhány példája Magyarországon

Bevezetés

NALIMOV & MULCSENKO (1969) nyomán a tudományt olyan információtermelő rendszernek tekinthetjük, amelyet információ táplál, és működésének eredményeként a bemeneti oldalon lévónél több és/vagy átformált (átstrukturált) információ hagy el. A tudományos kutató feladata MERTON (1968) szerint: „az ellenőrzött tudás kiterjesztése”.

A tudományos információ is áru (KOENIG 1995), tehát értéke és használati értéke van. A közölt információk tudományos értékének meghatározása (becslése) az illető szaktudomány művelőinek feladata. A tudományos kutatási eredményeknek ugyanis – mint azt PRICE (1963) írja – ki kell érdemelniük az egyenrangúak elismerését.

A tudományos információk használati értékére az azokat felhasználók által közölt publikációk hivatkozásainak vizsgálata révén következtethetünk. Nemcsak a hivatkozások számából, hanem azok szövegkörnyezetéből is értékes következtetéseket vonhatunk le.

Az MTA matematikai és természettudományi kutatóintézeteiben 1999-ben végzett közvélemény kutatás eredményeként a jelen közlemény szerzője azt találta, hogy a 133 válaszadó mindegyike az intézmény elsődleges feladatául tudományos kutatások végzését jelölte meg, aminek súlyát a teljes tevékenységen belül átlagosan 60,3%-ban adták meg. A felsőoktatásban való részvétel szükséges hányadát az össztevékenység mintegy 20%-ában határozták meg. A tevékenység fennmaradó mintegy 20%-a a kutatók szerint tudományos szolgáltatásokra és fejlesztésekre terjedhetne ki.

Az előzőekben leírt álláspontból következik, hogy amikor tudományos kutatók, kutatócsoportok vagy egész kutatóintézetek tevékenységét értékeljük, akkor elsősorban az illető szervezetek által közölt tudományos publikációk mennyiségét és minőségét kell tekintetbe vennünk. A tudományos információtermelés mennyiségének és hatásának mérésével az «értékelő tudománymetria» foglalkozik.

A jelen tanulmány szerzője szerint a tudománymetria alaptétele – és egyben a kutatási terület művelésének is előfeltétele – a következő:

A tudománynak, mint ismeret- és intézményrendszernek, valamint a kutatásnak vannak olyan kvantitatív aspektusai, amelyek matematikai (statisztikai)

módszerekkel leírhatók, de nem tartoznak az egyes szaktudományok primer érdeklődési körébe és amelyek feltárása a tudomány, a tudományos kutatás vagy a társadalom érdekében áll. A vizsgálatok preferált tárgya: a tudomány információs folyamatainak tanulmányozása.

Az előző definícióra építve megfogalmazhatjuk az «értékelő tudománymetria» lényegét is, a következők szerint.

Az «értékelő tudománymetria» a tudománymetriának az a szakterülete, amely tudománymetriai rendszerek sajátosságainak és folyamatainak elemzése révén kvantitatív következtetéseket von le az értékelt szervezeteknek a tudományban és a kutatásban betöltött, egymáshoz viszonyított szerepére és teljesítményére vonatkozóan.

Az értékelést vagy egy alkalmasan megválasztott abszolút viszonyítási alaphoz mérten (pl. cikkek idézettségének nemzetközi átlagához) vagy a tudománymetriai sajátosságait tekintve hasonló szervezetek egymással történő összevetésének révén végezhetjük el.

A tudománymetriai vizsgálat tárgyául választott rendszerek teljesek vagy részlegesek lehetnek. A teljes rendszer az adott tudománymetriai sajátossággal rendelkező elemek összességét tartalmazza. Ilyen rendszer például a *Science Citation Indexben* (SCI) referált fizikai-kémiai folyóiratokban egy adott évben publikált összes cikk halmaza. Megjegyzendő, hogy mindig a szakember választja ki a megfelelő, vizsgálandó tudománymetriai sajátosságot, az azt hordozó elemeket, az elemek által alkotott halmazt, annak megfelelően, hogy melyek a tudománymetriai vizsgálat tárgyául szolgáló rendszer, ill. szervezet tulajdonságai, a vizsgálat körülményei, valamint céljai.

A tudománymetriai értékelések megtervezésének körülményeire, módszertanára helyütt nem térhetek ki, de megemlítem MORAVCSIK (1988) és MARTIN (1996) munkáit, amelyekből igen sokat megtudhatunk erről a témáról. Annyi azonban megjegyzendő, hogy a tudománymetriai értékelések legfontosabb szempontjai közé tartozik a vizsgálat céljának megfelelő, a vizsgált rendszert célszerűen jellemző, megbízható adatokra épülő és érvényességi körükben tisztázott tudománymetriai mutatók kimunkálása (VINKLER 1986, 1998).

A reális (nem ideális) tudománymetriai rendszerek értékelésénél az alapvető gondot elsősorban a következő három tényező eltérése okozza:

- *tudománymetriai sajátosságok* (azaz, a publikációs és a hivatkozási tulajdonságok eltérése);
- *az intézmény (szervezet) mérete* (eltérő az adott idő alatt ráfordított kutatómunka mennyisége);
- *a kutatási tevékenység jellege, tematikája* (az alapkutatás és az alkalmazott kutatás eltérő aránya; a különböző kapcsolódó tevékenységek, pl. oktatás, szolgáltatás különböző mértékűek, a tudományterületek kvantifikáltságának mértéke más stb.).

Az akadémiai kutatók körében végzett, korábban már említett közvélemény kutatás meglepő eredménye, hogy az összes válaszadó (131 fő) 50,4 %-a teljes mértékben, 46,6 %-a pedig részben egyetértett azzal, hogy a kutatóhelyek tevékenységét

négyévente részletesen értékeljék. Az értékelés módszertanát illetően a választ beküldő kutatók elsősorban többsége foglalt állást amellett, hogy kizárólag kvantitatív (15,0 %) vagy kvantitatív és szakértői értékelés együttes alkalmazásával (77,9 %) történjék meg a felülvizsgálat. Ezek az arányok hasonlóak a MARTIN (1996) által közölt, angol egyetemekre vonatkozó adatokkal.

Napjainkra a tudományos menedzserek, a tudománypolitikusok, sőt a kutatók is jelentős mennyiségű tudománymetriai ismeret birtokába jutottak. Hiszen a hazai (pl. OTKA) és a külföldi pályázatoknál egyaránt közölni kell a publikációk, s gyakran a kapott idézetek jegyzékét is. Az MTA doktora cím elérése érdekében beterjesztendő anyagokban a Kémiai Osztály előírásai szerint nemcsak az említett listákat, de néhány, a jelölt által kiválasztott idézet szöveggörnyezetét is mellékelni kell, hiszen az idézeteknek nemcsak száma, de súlya is van. A külső értékelő sokat megtudhat a felhasználás módjára, a manifesztált hatás mikéntjére vonatkozóan, ha nemcsak az idézetek számát, de az idéző szöveget is látja.

Hazánkban ma már a legtöbb természettudományi kutatóhelyen – a helyes publikálási stratégia kialakításának érdekében – figyelembe veszik a folyóiratok cikkeinek átlagos idézettségét mutató hatástényezőt, az «impakt faktort». Az idézeteket számosan nemcsak hiúságuk vagy kíváncsiságuk kielégítése céljából figyelik, hanem a szakirodalmi információ feltárásának érdekében is.

Nyilvánvalóan a természettudományok és a társadalomtudományok azon ágaiban ismerik, használják s tartják alkalmasnak értékelési célokra a hatástényezők és az idézetek segítségével kimunkált tudománymetriai mutatószámokat, amelyek alapkutatási jellegűek és amelyekben a kvantifikálást kiterjedtebben alkalmazzák. A «puha» (kevésbé számszerűsíthető összefüggésekkel dolgozó vagy nem alapkutatási jellegű) tudományágakban, kutatási területeken a tudománymetria használata korlátozott és csak kevésbé használatos.

A felmérésben részt vevő 131, matematikai és természettudományi kutatóhelyen tevékenykedő kutató közül mindössze három (2,2 %) nyilatkozott úgy, hogy nem ismeri a *Science Citation Index* (SCI) adatbázist. A megkérdezettek 15,3 %-a úgy véli, hogy az említett adattár által referált folyóiratokban megjelent cikkek száma a *tudományos ismeretek gyarapításának színvonalát* «igen jól», 57,2 % szerint «megfelelően», 19,5 % véleménye szerint «kevésbé», míg 8,4 % szerint «egyáltalán nem» jellemzi. Az említett adatok nemcsak azt mutatják, hogy a kutatók döntő többsége tud az SCI létéről, hanem ismeri is azt; s a folyóiratok információs forrásként való értékelését illetően a hatástényezők számszerű adataival többé-kevésbé egyetért.

A tudományos publikációk értékelésének gyakorlata egy akadémiai kutatóhelyen

A következőkben az MTA Kémiai Kutatóközpontjának Kémiai Intézetében (a továbbiakban Intézet), illetve annak elődjében, az MTA Központi Kémiai Kutatóintézetben 1975 óta alkalmazott publikációs értékelési eljárást ismertetem. Igyek-

szem kiemelni az értékelő tudománymetriának a gyakorlat által felvetett problémák megoldására kínált lehetséges válaszait.

Az Intézet Publikációs Értékelési Módszerét (PEM) az Igazgatóság felkérésére a Publikációs Bizottság dolgozta ki. A Bizottság összetétele az eltelt idő alatt változott, ahogyan az értékelő módszerek és alkalmazásuk módja is. A Bizottságban az Intézetben művelt tudományterületek egy-egy képviselője és jelen cikk szerzője foglal helyet. A Bizottság főbb feladatai a következők:

- az értékelési módszerek kidolgozása, szükség szerinti változtatása,
- a publikációk és idézetek nyilvántartásának megszervezése,
- döntés a publikációk értékelhetőségének kérdésében,
- az SCI-ben nem szereplő folyóiratok hatástényezőjének megállapítása,
- a csoporthozzájárulási hányadok (lásd később) megállapítása,
- a kutatók reklamációinak megtárgyalása.

A Publikációs Bizottság minden évben 2–3 ülést tart.

A publikációs értékelési eljárás céljai, bevezetésének okai és módszerei a Kémiai Intézetben

A tudománymetriai értékelések elvei általában egyszerűek, ezzel szemben a gyakorlat számos olyan gondot vet fel, amelyek megoldása nehéz, pedig a megoldás módjai alapvetően befolyásolják az értékelés eredményeit. Ezeknek a megoldásoknak lehetőleg «elvileg tökéletesnek» és «gyakorlatilag lehetségesnek, ill. szükségesnek» kell lenniük, valamint megegyezésen, és ésszerű kompromisszumon kell alapulniuk az értékelést elrendelők, a módszereket kidolgozók és az operatív értékelési feladatokat végrehajtók, továbbá az értékelést elszenvedők (az értékeltek) között.

Az értékelés rövid távú célja: a költségvetési támogatás egy bizonyos részének szétosztására alkalmas mutatószámok kimunkálása.

Az értékelés célja hosszú távon: a tudományos kutatás eredményességének, mértékének és színvonalának javítása.

A tudománymetriai értékelés alkalmazásának okai:

- A tudományos kutatás rendelkezésére álló költségvetési támogatási források korlátozottak voltak.
- Az Intézet tudományos egységei között a tudományos kiválóság alapján történő különbségtétel igénye a kutatási támogatások elosztásánál.
- A tudománymetriai módszereknek tulajdonított nagyobb objektivitás.

Az értékelt szervezetek: az Intézet önálló kutatási egységei (tudományos osztályai, ill. csoportjai, amelyek 5–15 kutatóból állnak).

Az értékelés tárgya: a tudományos információtermelés mennyisége és hatása, a tudományos publikációk alapján, azaz:

- folyóiratcikkek, könyvek, könyvfejezetek és cikkjellegű (azokkal egyenértékű, «könyvszerű» kiadványban megjelent konferenciaanyagok), kiadóhivatal által megjelentett, általában ISBN vagy/és ISSN számmal rendelkező, szerkesztett kiadványok;
- a tudományos publikációkra más tudományos publikációkban talált független idézetek (független az idézet, ha az idéző és az idézett cikknek nincs közös szerzője).

Az értékelés módszerei

- Az értékelő tudománymetria általánosan ismert módszerei,
- általános tudománymetriai elvek, ismeretek és módszerek alapján az adott értékelendő rendszerre alkalmazott speciális mutatók.

Értékelés a folyóiratcikkek megjelenési helyének alapján

A cikkeknek a közlő folyóirat alapján történő értékelése a következő feltételezésekkel él:

Egy adott folyóiratban adott évben megjelenő cikkek tudománymetriai hatása azonos, a folyóirat egészére (az összes cikkre) vonatkozó átlagnak felel meg. Ezt az átlagot például a folyóirat adott célokra kiválasztott időablakok segítségével kiszámolt Garfield-tényezője (impakt faktora) révén közelítően meghatározhatjuk.

A tudománymetria kénytelen az említett, viszonylag durva közelítéssel dolgozni, mivel nagyobb cikkhalmazokat tartalmilag vagy «tudománymikrometriai» módszerekkel, közvetlenül a megjelenés után, rendszeresen értékelni – lehetetlen. A cikkek idézetekben jelentkező hatásának mérését ugyanis csak a megjelenést követő 1–3 év elteltével lehet elkezdeni.

Ismeretes, hogy egy folyóirat cikkeinek *idézettségi eloszlása* nem csak az egyedi szakmai hatás, de a publikáció formája (összefoglaló, «standard» cikk, megjegyzés, rövid közlemény) szerint is különböző. Ezért a Garfield-tényezőket (*GF*) alkalmazó értékelési módszer csak nagyobb cikkhalmazok esetében használható. Itt a tudománymetria azzal a közelítéssel él, amely szerint a *természettudományi információ tudománymetriai egysége: a tudományos folyóiratcikk*.

A Garfield-tényezők tudományterületi függősége

A folyóiratok informatikai értékét a bennük közölt tudományos információk nemzetközi hatásának alapján számszerűsíthetjük. A tudomány eredményeinek manifestált hatása az idézetekben mutatkozik meg. A folyóiratok egymástól kapott idézeteit standardizált, rendszerezett módon GARFIELD (1979) dolgozta fel és normalizálta a közölt cikkek számával történő osztás révén. Az így kapott folyóirat-hatástényezők, (Garfield-tényezők) fajlagos mutatószámok lévén, egymással összehasonlíthatóvá váltak, de csak az illető szakterületen jellemzőek az adott folyóirat átlagos

nemzetközi hatásának mértékére. Számos próbálkozás ismeretes a szakterületi különbségek kiküszöbölésére (pl. SEN 1999), de ezek nem váltak általánosan elfogadottá, így gyakorlatilag az egyedüli használható megoldást a relatív mutatószámok kínálják (lásd később). A relatív mutatószámok meghatározásához viszont az értékelt publikációkra érkezett idézeteket is tekintetbe kellene vennünk. Mivel az itt ismertetett eljárás egyik célja, hogy a vizsgált év után következő évre szolgáltatson a kutatási támogatás szétosztásához szükséges adatokat, a teljesítmény és az annak alapján történő finanszírozás nem szakadhat el egymástól 4–5 évre, nem várhatja meg az idézetek beérkezését. Az említettek miatt a *közlés helye* szerinti értékelést kell választanunk.

Mivel más, évről-évre *rendszeresen közzétett*, a folyóiratok hatását, nemzetközi szerepét jellemző standardizált mutatószám a Garfield-tényezőkön kívül *nem ismeretes* – így ezeket kell alkalmaznunk. Tesszük ezt annak ellenére, hogy ismerjük azokat az ellentmondásokat, amelyek a *GF*-adatok kiszámításának részleteiben rejlenek (MOED ET AL. 1999).

Az Intézet tematikája a kémia és a rokon szakterületek széles körét öleli fel; a kutatások kiterjednek a szerves és a bioorganikus kémiára, a fizikai kémiára, a kémiai szerkezetkutatásra, a polimer kémiára stb. A gondokat az okozza, hogy az említett területeken belüli alterületek tudománymetriai sajátosságai (pl. hivatkozási szokások, információk elévülésének sebessége, éves publikációs sebesség mértéke stb.) is erősen különböznek.

Az 1. táblázat adatai elárulják, hogy a kémián belül mind az egyes tudományterületekhez rendelhető folyóiratok «átlagos idézettsége» (GF_m), mind az egyes idézettségi osztályokban lévő százalékos «folyóirat gyakorisági» adatok lényegesen különböznek, még közel azonos GF_m -értéknél is.

A 0,20 alatti *GF*-tényezőjű folyóiratok között sok vegyészmérnöki tudományokkal, alkalmazott kémiával, valamint polimer tudományokkal foglalkozó kiadványt találunk, míg ezeken a területeken a 3,00 feletti folyóiratok száma csekély. A vizsgált kémiai területek közül a legkisebb GF_m -értéket az alkalmazott kémiai, a legnagyobbat a biokémia és molekuláris biológia (BMB) tárgykörével foglalkozó folyóiratok mutatják. Ugyanakkor kétségtelen, hogy a legjobb polimer kémiai (vagy matematikai, mérnöki) folyóiratban közölt cikkek átlagos szakmai színvonala éppoly magas, mint a legjobb fizikai kémiával vagy a biokémiával foglalkozó kiadványokban megjelenteké.

Az 1. táblázatban feltüntettük a «tudományterületi tényező» (*TT*) adatát is (VINKLER 1988), amelynek révén a különböző területek folyóirataiban megjelent cikkek pontértékei azonos nevezőre hozhatók. A «tudományterületi tényezők» szerint a felsorolt tudományterületek három csoportba oszthatók: az elsőbe egyedül a BMB-terület került ($TT = 1$), míg a kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitika, orvosi kémia *TT*-értékei egymáshoz közeli (1,47–1,96). A harmadik csoportba a relatíve kis *GF*-értékű, nagy *TT*-adatú polimer-tudományi (3,47), alkalmazott kémiai (3,70) és vegyészmérnöki (3,30) folyóiratok tartoznak. Az előzőekben említett körülményeket minden olyan esetben vizsgálni szükséges, amikor különböző szakterületeken tevékenykedő csoportok publikációit értékeljük. Sajnos a *TT*-adatok

1. táblázat. A főbb kémiai és rokon tudományterületek folyóiratai Garfield-tényezőinek (*GF*) eloszlása

<i>GF</i>		Kémia	Szerves kémia	Fizikai kémia	Polimer tudomány	Analitikai kémia
$GF \leq 0,20$	n	17	3	1	11	2
	%	23,94	6,67	1,10	16,42	3,08
$0,20 < GF \leq 0,60$	n	23	6	14	22	13
	%	32,39	13,33	15,38	32,84	20,00
$0,60 < GF \leq 1,00$	n	9	11	18	14	17
	%	12,68	24,44	19,78	20,90	26,15
$1,00 < GF \leq 2,00$	n	12	11	33	15	22
	%	16,90	24,44	36,26	22,39	33,85
$2,00 < GF \leq 3,00$	n	2	8	14	3	4
	%	2,82	17,78	15,38	4,48	6,15
$3,00 < GF \leq 4,00$	n	1	3	3	1	4
	%	1,41	6,67	3,30	1,49	6,15
$GF > 4,00$	n	7	3	8	1	3
	%	9,86	6,67	8,79	1,49	4,62
GF_m		1,478	1,597	1,968	0,830	1,557
SD		3,054	1,261	2,462	0,799	2,305
N		71	45	91	67	65
Median		0,480	1,129	1,333	0,607	1,013
Torzultsági tényező		4,403	1,188	4,027	2,265	6,254
TT		1,96	1,81	1,47	3,47	1,86
<i>GF</i>		Alkalmazott kémia	Vegyésmérnöki tudomány	Orvosi kémia	BMB	Farma- kológia
$GF \leq 0,20$	n	7	25	1	10	1
	%	15,91	22,73	3,33	3,44	0,58
$0,2 < GF \leq 0,60$	n	13	46	7	26	41
	%	29,55	41,82	23,33	8,93	23,56
$0,6 < GF \leq 1,00$	n	7	26	2	51	32
	%	15,91	26,64	6,67	17,53	18,39
$1,00 < GF \leq 2,00$	n	15	12	14	82	66
	%	34,10	10,91	46,67	28,18	37,93
$2,00 < GF \leq 3,00$	n	2	0	2	51	13
	%	4,55	0,00	6,67	17,53	7,47
$3,00 < GF \leq 4,00$	n	0	0	2	17	8
	%	0,00	0,00	6,67	5,84	4,60
$GF > 4,00$	n	0	1	2	54	13
	%	0,00	0,91	6,67	18,56	7,47
GF_m		0,783	0,589	1,610	2,897	1,663
SD		0,633	0,879	1,175	4,447	2,236
N		44	110	30	291	174
Median		0,596	0,401	1,486	1,617	1,137
Torzultsági tényező		1,040	7,331	1,172	5,069	5,363
TT		3,70	3,30	1,80	1,00	1,74

n : folyóiratok száma, %: folyóiratok százaléka, N : folyóiratok száma összesen, GF_m : a tudományterület átlagos GF -adata, SD : szórás, TT : Tudományterületi tényező; $TT = GF_{\max} / GF_{m,i}$, ahol $GF_{\max} = 2,897$ $GF_{m,i}$ az i -edik tudományterület átlagos GF -adata; BMB: biokémia és molekuláris biológia

a tárgyalt PEM szerint nem alkalmazhatóak, mert nem minden kutatócsoport közleményei rendelkeznek szigorúan a *SCI Journal Citation Report* által megadott tudományterületek folyóirataihoz. A folyóiratok szakterületi csoportosítása ugyanis számos nem egyértelműen megoldható problémát vet fel.

Az 1. táblázat statisztikai adataiból kiderül, hogy egy-egy tudományterület folyóiratainak GF -értékek szerinti eloszlása erősen torzult (lásd: a «torzulási együtthatót»). Az említett okok miatt az Intézetben közelítő, gyakorlati megoldásként a kisebb GF -adatú folyóiratokban megjelent cikkek pontszámát megnöveltük ((1) egyenlet), és a figyelembe vehető legnagyobb pontszámot maximáltuk (4,00).

$$GF_{i,s} = f_i(GF_i + 0,20), \quad (1)$$

ahol $GF_{i,s}$ az i -edik (GF_i hatástényezőjű) folyóiratban megjelent cikk pontszáma, f_i az i -edik cikk «csoportozzájárulási hányada» (lásd később).

A 2. táblázat bemutatja, hogy a $GF \leq 0,60$ adatú cikkek pontszámát az (1) egyenlet 33–200%-kal növeli meg, míg a $GF \geq 2,00$ értékű cikkekénél csupán max. 10%-ot jelent az emelés. Az 1. táblázatból kitűnik, hogy a 4,00-nél nagyobb GF -értékű folyóiratok «lepontozása» csupán az adott terület folyóiratainak 0–10%-át érinti, kivéve a biokémia, molekuláris biológia területét, ahol mintegy 19%-át.

2. táblázat. A folyóiratcikkek és az egyéb kiadványok pontszámainak számítása

GF	GF_s	Növekmény (%)	$100 GF_s/4,00$	b	b_s	$100 b_s/5,38$
0,1	0,3	200,0	7,5	1	0,23	4,3
0,2	0,4	100,0	10,0	2	0,44	8,2
0,3	0,5	66,7	12,5	3	0,64	11,9
0,4	0,6	50,0	15,0	4	0,82	15,2
0,5	0,7	40,0	17,5	5	1,00	18,6
0,6	0,8	33,3	20,0	6	1,17	21,7
0,7	0,9	28,6	22,5	7	1,32	24,5
0,8	1,0	25,0	25,0	8	1,47	27,3
0,9	1,1	22,2	27,5	9	1,62	30,1
1,0	1,2	20,0	30,0	10	1,75	32,5
1,2	1,4	16,7	35,0	20	2,80	52,0
1,4	1,6	14,3	40,0	30	3,50	65,1
1,6	1,8	12,5	45,0	40	4,00	74,3
1,8	2,0	11,1	50,0	50	4,38	81,4
2,0	2,2	10,0	55,0	60	4,67	86,8
2,3	2,5	8,7	62,5	70	4,90	91,1
2,6	2,8	7,7	70,0	80	5,09	94,6
2,9	3,1	6,9	77,5	90	5,25	97,6
3,0	3,2	6,7	80,0	100	5,38	100,0
3,4	3,6	5,9	90,0	200	5,38	100,0
3,8	4,0	5,3	100,0			
4,0	4,0	0,0	100,0			
4,5	4,0	0,0	100,0			

GF : Garfield-tényező, GF_s : pontszám, b : oldalszám, b_s : pontszám

Azoknak a folyóiratoknak, amelyeknek nincs *GF*-adata, a Bizottság analógiák, a folyóirat kora, a kiadvány jellege, szerkesztőjének személye, a szerkesztőbizottság tagjainak ismertsége alapján állapít meg egy önkényes értéket.

Az alkalmazott eljárás nem a folyóirat megjelenési évének (pl. 1999) *GF*-adatát használja. Egyrészt azért nem, mert az értékelés időpontjában (pl. 2000. február) az 1999. évi *GF*-adatok még nem állnak rendelkezésre, másrészt azért sem, mert ezek az adatok az 1997-ben és 1998-ban publikált cikkekre vonatkoznak. Az említett okok, továbbá a folyóiratok Garfield-tényezőinek időbeni változásai miatt az adatok 3 egymás után következő évre vonatkozó átlagával számolunk. Így pl. az 1999. évben megjelent cikkeket az 1996–1997–1998. évi *GF*-adatok átlagával vesszük figyelembe.

Az egyéb kiadványok értékelése

A Bizottság minden egyes konferencia kiadványban megjelent közlemény, továbbá könyv, könyvfejezet esetében meggyőződik arról, hogy az illető kiadvány megfelel-e a tudományos közleményekkel szemben támasztott írott és íratlan követelményeknek. A közöltek szakmai tartalmának értékelésére a grémium nem vállalkozhat. Ennélfogva, ha a kiadványt a Bizottság tudományosan elfogadhatónak nyilvánítja, akkor azzal a feltételezéssel él, hogy minden közlemény hasonló szakmai színvonalú, és így az információk mennyisége, amit a terjedelemmel vehetünk figyelembe, határozza meg az elérhető pontszámot (b_s) a (2) egyenlet szerint.

$$b_{i,s} = f_i \frac{7b_i}{30 + b_i}, \quad (2)$$

ahol: b_i az i -edik közlemény oldalainak száma, f_i a megfelelő «csoportozásjárulási hányad» (lásd később).

Az egyéb kiadványokban megjelent közlemények pontértékét úgy igyekeztünk megállapítani, hogy egy átlagos terjedelmű (4–6 oldal), átlagos *GF*-adatú (1,00–1,70) folyóiratban megjelenő cikk pontszámát egy 6–10 oldalas egyéb közlemény érje el (lásd a 2. táblázatot). A terjedelem egy cikk esetében ugyanis általában korlátozottabb, mint egy könyvfejezetnél. Az ennél hosszabb közlemények, elsősorban könyvfejezetek általában nagyobb informatikai értékűek, ezért pontszámuk nagyobb. A jutalmazandó terjedelmet 100 oldalban maximáltuk. Megjegyzendő azonban, hogy az említett szabályozások nem egzakt vizsgálatok, hanem személyes tapasztalatok és a bizottsági tagok kompromisszumokon alapuló döntéseinek eredményei.

Csoportozásjárulási hányad

A természettudományi folyóiratcikkek társszerzőinek száma (vagyis, hogy átlagosan hány szerzője van egy cikknek) évről évre nő. A 90-es évek közepén – amint az az SCI köteteiből megtudható – átlagosan mintegy 4,5 szerző jegyez egy cikket. A kooperáció mértéke azonban függ a tudományterülettől is. A matematikai, elméleti kémiai témakörökből írt cikkeknek viszonylag kevés társszerzőjük van, ugyan-

akkor – a szerzői etikával és a tudományos publikálás alapvető normáival ellenkező módon – megjelentek a több száz szerzőt felsorakoztató részecskefizikai és genetikai folyóiratcikkek is. Nemcsak az okoz gondot, hogy megállapítsuk, vajon «hányadrész» illet meg egy társszerzőt, hanem az is, vajon kik, és milyen mértékben viselnek szakmai felelősséget a cikk állításaiért.

Ahhoz, hogy a kutatási támogatás odaítélésénél felhasználandó teljesítménymutató reális legyen, feltétlenül szükséges annak megállapítása, hogy az egyes szerzők milyen mértékben járultak hozzá a tudományos közleményekben lévő információk létrehozásához. A közlemény, mint a tudományometriai mérés egysége szerzői hányadainak kiszámítására több megoldás kínálkozik (EGGHE ET AL. 2000).

Az «egyszerű szerzőség» módszere a cikk egészét tulajdonítja minden szerzőnek. A frakcionált szerzőség $(1/n)$ -hányadot számít, ahol n a szerzők száma. Tapasztalati tény, hogy az első szerzőnek megkülönböztetett jelentősége van (VINKLER 1993; LUKOVITS & VINKLER 1995). Az itt tárgyalt Publikációs Értékelési Módszer szerint eljárva feltételezzük, hogy a szerzői hozzájárulás mértéke arányos a szerzők számával és sorrendjével. Ezért a közleményt (ill. annak értékét), mint egységet a szerzők számának és sorrendjének figyelembevételével osztjuk fel a társszerzők között.

Gyakran hangoztatott érv, hogy a szerzők nevének sorrendje az ábécé betűinek sorrendjét követné. A feltételezést megvizsgálandó, a *Current Contents Physical, Chemical and Earth Sciences* 1995. évi köteteiből találomra 5686 cikket választottam ki, amelyek különböző kémiai folyóiratokban jelentek meg. Ezek közül az 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 és 8-nál több szerzős cikkek százalékos részarányát a következőknek találtam: 6,14; 28,07; 28,03; 18,47; 10,37; 5,21; 2,02; 1,00; 0,69. Az egyes cikkek szerzőinek sorrendjét megvizsgálva megállapítottam, hány cikknek a szerzőit tüntették fel ábécé-sorrendnek megfelelően. A 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 és a 8-nál több szerzős cikkekre vonatkozóan a következőket találtam: 53,57; 24,91; 15,71; 12,20; 10,14; 8,70; 8,77; 2,26%. Ha a valószínűség-számítás szabályai szerint meghatározzuk, mekkora lehet az esélye az említett szerzőszámú névjegyzékeknek ahhoz, hogy névsorba legyenek rendezve, a következő adatokat kapjuk: 50,00; 16,67; 4,17; 0,83; 0,14; 0,02; 0,002%. Látható, hogy kevéssel nagyobb hányadban fordulnak elő az ábécében lévő névsorrendek, mint ami a véletlenszerű elrendezésből következne. Mindezek ellenére megállapítható, hogy a kémiai tárgyú cikkek szerzőinek sorrendjét a XX. század végére döntően nem a nevek ábécé szerinti sorrendje, hanem egyéb – a következőkben összefoglalóan tárgyalt – tényezők szabják meg.

A szerzői részhányadoknak a PEM-ben alkalmazott – a szerzők számától és sorrendjétől függő – megállapítását egy részletes kérdőíves felmérés előzte meg (VINKLER 1993). A vizsgálat kimutatta, hogy a természettudományi cikkek létrehozásához elsősorban a következő típusú tevékenységek szükségesek: kísérleti munka, az adatok feldolgozása és értékelése, a kutatások irányítása, a publikáció megírása, az «irodalmazás», a témaválasztás (ajánlás). Az egyes említett tevékenységek súlya az összes munkában a megkérdezett kutatók véleménye szerint a következő: 3,0; 2,5; 1,0; 1,0; 1,0; 1,5. A felmérés adataiból az egyes társszerzők tevékenységének összegzett, súlyozott százalékos hányadait a következőképpen adhatjuk meg:

3. táblázat. A társszerzők részesedésének százalékos mértéke a szerzők számának és sorrendjének függvényében

Szerzők száma	Szerzők sorrendje					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
2	45	35				
3	55	25	20			
4	50	25	15	10		
5	40	25	15	10	10	
6	33	25	15	10	10	5

1. szerző: 37,95%; 2. szerző: 19,13%; 3. szerző: 9,82%; 4. szerző 12,24 %; 5. szerző: 20,86%. Az adatok azt mutatják, hogy a szerzők sorszámának növekedésével részesedésük mértéke a 4. szerzőig csökken. A 4. és az 5. szerző nagy gyakorisággal az illető kutatócsoport vezetője, aki saját részvételét a közvetlenül előtte lévőknél nagyobbra értékelte elsősorban az irodalmazásban és a téma ajánlásában. Az első szerző dominanciája kétségtelen.

Az említett vizsgálat eredményeit, továbbá saját tapasztalatokat figyelembe véve, a Bizottság a 3. táblázatban látható «társszerzői részesedési arányokat» ajánlotta.

Egy cikknél 100 egység osztható szét a szerzők között. Ha hatnál több a társszerzők száma, akkor a 7., 8. stb. szerzők egyaránt 5–5%-ot kapnak s ezután az egyes szerzői részesedéseket 100 %-ra normáljuk.

Szem előtt kell tartanunk, hogy mindig csoport és nem egyéni hozzájárulási hányadokat számolunk. Ez azt jelenti, ha egy csoport több tagja is szerző – más csoportok, kutatóhelyek szerzői mellett – akkor a csoport tagjainak egyéni hányadai összeadódnak, ez az összeg egyenlő a «csoporthozzájárulási hányaddal», amely szorzótényezőként szerepel.

Az említettől eltérő szerzői részesedés is indokolt lehet. A szerzőkkel való konzultáció alapján a Bizottság az algoritmus szerinti százalékos részesedést – indokolt esetben – módosíthatja.

Publikációs pontok összesen

A Publikációs Bizottság egy-egy tudományos szervezeti egység összes, az adott évre vonatkozó «publikációs pontszámát» (PP) a (3) egyenlet szerint számítja ki:

$$PP = \sum_{i=1}^P f_i (GF_i + 0,2) + \sum_{i=1}^B f_i \frac{7b_i}{30 + b_i}, \quad (3)$$

ahol P , ill. B egy-egy kutatócsoport adott évben értékelt összes folyóiratcikke, ill. egyéb kiadványban megjelent közleménye, GF_i az i -edik cikk GF -adata, f_i az i -edik közlemény «csoporthozzájárulási hányada», b_i az i -edik egyéb közlemény oldal-száma.

Kisebb csoportok esetében a publikációk éves száma szükségszerűen ingadozik. Ezért az értékelési módszer három egymás utáni évre vonatkozó *PP*-adat összegét alkalmazza a rákövetkező év kutatási támogatásainak felosztásához.

Értékelés a publikált információk relatív hatásának alapján

A tudományos publikációk nemzetközi hatásának megítélésére az eredmények idézetek révén lemérhető visszhangjának vizsgálata szolgálhat.

A tudománymetria a különböző tudománymetriai sajátosságú (így pl. eltérő publikálási és idézési gyakorlatú) szakterületek folyóiratcikkei nemzetközi hatásának összevetésére legjobb megoldásként a «relatív mutatók» alkalmazását ajánlja. Egy adott cikkhalmaz átlagos idézettsége többféle módon is kiszámítható ((4) egyenletek). Az egyenletek számlálója a «tényleges», míg nevezője az «várható» idézettséggel, ill. idézetszámmal azonos.

$$RI = \frac{\frac{1}{P} \sum_{i=1}^P c_i / p_i}{\frac{1}{P} \sum_{i=1}^P GF_i / p_i}, \quad (4.1)$$

$$RI = \frac{\sum_{i=1}^P c_i}{\sum_{i=1}^P GF_i}, \quad (4.2)$$

$$RI = \frac{1}{P} \sum_{i=1}^P c_i / GF_i, \quad (4.3)$$

ahol *RI* a «relatív idézettség», *P* az összes megjelent cikk száma, *c_i* a *p_i*-edik cikkekre érkezett idézeteknek a száma, *GF_i* az *i*-edik cikket publikáló folyóirat Garfield-tényezője. (A (4.1) képlet sajátossága, hogy *p_i* definíciószerűen egységnyi.)

Az *RI* mutató akkor egységnyi, ha a kapott és a várt idézetszám azonos. Az idézetekre vonatkozóan az Intézetben alkalmazott idézési (*t_c* = 1 év) és publikálási időablak (*t_p* = 10 év), illetve a *GF*-tényezők kiszámításához használt *t_c* = 1 és *t_p* = 2 év hosszúságú időablakok esetében az *egység* elvileg az említett esetben sem lenne elérhető. A *t_p*-időtartamban alkalmazott eltérés azonban – meglepő módon, csupán mintegy 10–15%-nyi különbséget okozhat. Vagyis a kétéves időtartam alatt publikált cikkekre a rákövetkező harmadik évben kapott idézeteknek az egy cikkekre jutó száma csupán 10–15%-kal nagyobb mint a tízéves időtartam alatt megjelent cikkekre a 11. évben kapott idézetek egy cikkekre vonatkoztatott adata (VINKLER 1999).

A Bizottság azért fogadta el a 10-éves publikálási időtartam alkalmazását, mert az értékelték ragaszkodtak az idézeteknek hosszabb ideig történő követéséhez. Az értékelés tudománymetriai szempontjait tekintve elegendő lenne *t_p* = 5–6 éves idő-

ablak használata. Az értékelés gyakorlati kivitelezésekor alkalmazandó (alkalmazható) kompromisszumokat illusztrálja az is, hogy az idézetek gyűjtésénél az értékeltek ragaszkodnak ahhoz, hogy ne csak az SCI által referált folyóiratokban megjelenjen, ill. az ezekre vonatkozó idézeteket számítsák, hanem bármilyen, a Bizottság által elfogadott tudományos publikációra bármilyen más tudományos publikációban megjelent idézetet vegyenek figyelembe. Az SCI adatainak rendkívül nagy hátránya, hogy a könyvekben, monográfiákban megjelent idézeteket nem mutatja. Megítélésem szerint az említett művekben felhasznált korábbi információk a tudomány ismeretanyagába való beépülésnek egy magasabb szintjét jelentik, hiszen a monográfiák és a könyvek egy-egy tudományterület adott időszakhoz tartozó tudásanyagát rendezve, értékelve, áttekintően tárgyalják, s ami azokban említésre kerül, több eséllyel jut tovább a szakterület újabb művelőihez.

A SCHUBERT & BRAUN (1986) által javasolt «relatív idézettség» (RI) mutató elleni legfőbb kifogás, hogy egy kis GF -adatú cikkre érkezett egyetlen idézet a mutató értékét erősen torzíja, nagyon megnövelheti (pl. $c_i=1$, $GF_i=0,20$, $c_i/GF_i=5$); ugyanakkor, ha $c_i=1$, $GF_i=1$, $c_i/GF_i=1$). Egy folyóirat GF -adata azonban azért kicsiny (példánkban 0,20), mert az illető folyóiratban megjelenő cikkek átlagosan kevés idézetet kapnak; miért gondoljuk, hogy éppen az általunk vizsgáltak kapnának többet? Mivel azonban a folyóiratok cikkeinek idézettségi eloszlása torzult, (SEGLEN 1992), elképzelhető, mégis ez lenne a helyzet. Éppen ezért, nem az egyes cikkek idézettségét ($c_i/p_i=c_i$, mivel itt $p=1$) kell összevetnünk a közlő folyóiratok GF_i -adatával és nem az összegből kell átlagot számolnunk ((4.3) egyenlet), hanem az összes cikkre kapott idézetek számát kell összehasonlítani a közlő folyóiratok GF -értékeinek összegével ((4.2) egyenlet). A $\sum GF_i$ -adat azt az átlagos idézettszámot adja meg, amelyet az illető folyóiratokban P -számú cikket közlő szerzők a nemzetközi átlagnak megfelelően szoktak kapni.

Másik lehetőség annak kivédésére, nehogy egy viszonylag zárt és nem a teljes tudományterületre kiterjedő publikációs rendszerben közlő szerzők cikkeinek hatását túlértékeljük a «relatív idézettség» mutatószáma alapján, az, ha a vizsgált szakterület egészére vonatkozó átlagos adatot (idézetek száma/cikkek száma) alkalmazzuk viszonyítási alapként ((5) egyenlet). (Pl. szükséges lehet ez az orosz kutatók esetében, akik az orosz nyelvű folyóiratokban való közlés révén egységhez közeli RI -mutatót tudnak felmutatni, mivel e folyóiratok nemzetközi hatása, GF -tényezője általában kicsiny.)

$$RW = \frac{C}{P \cdot GF_m}, \quad (5)$$

ahol RW a vizsgált cikkek «relatív szakterületi idézettségének» mutatószáma, C a vizsgált P számú cikkre érkezett idézetek összes száma, GF_m pedig a vizsgált cikkeknek megfelelő szakterületnek (a cikkek számával súlyozott) átlagos GF -tényezője.

Az RW -mutatót előnyösen alkalmazhatjuk annak jellemzésére, hogy egyes országok cikkeinek tudományterületenkénti információs hatása milyen. Egyes kutatócsoportok, intézetek RW -adata, a megfelelő viszonyítási alap kijelölése miatt, mindig

egyedi feladat, ami tematikailag heterogén tevékenységek esetében nehezen vagy nem kielégítően oldható meg.

Az RI -mutató relatív hatásmutató, tehát akár egyetlen, akár 100 cikk alapján kiszámítható. (Nyilvánvaló, hogy 100-szor a céltábla közepébe lőni nehezebb, mint egyszer.) A relatív mutatók nem alkalmasak erőforrások különböző méretű szervezetek közötti szétosztására. Pedig e mutató alkalmazásának célja a jelen esetben: kutatási támogatás felosztása különböző méretű kutatócsoportok között tudományos teljesítményük arányában. A csoportok publikációs teljesítményének mértékét cikkeik számával jellemezhetjük. Az itt bemutatott értékelési módszer csak az SCI által referált cikkeket veszi figyelembe a mérték megállapításánál. A publikált információ mennyiségét tekintve azonban az ún. «csoporthozzájárulási hányadok» (VINKLER 1993) átlagának ((6) egyenlet, f_m) és a cikkek számának szorzatát figyelembe kell vennünk.

$$f_m = \frac{\sum_{i=1}^F f_i p_i GF_i}{\sum_{i=1}^F p_i GF_i}, \quad (6)$$

ahol f_m a vizsgált tíz év alatt megjelent közleményekre vonatkozóan az illető csoport átlagos «csoporthozzájárulási hányada», F az összes folyóirat száma, amelyekben a vizsgált cikkek megjelentek, p_i az i -edik folyóiratban megjelent cikkek száma, GF_i az i -edik folyóirat GF -adata, f_i az i -edik folyóiratban megjelent p_i számú cikkekre vonatkozó átlagos «csoporthozzájárulási hányad». Nyilvánvaló, hogy f_m -értéke maximálisan egységsyi lehet.

Az előzőekben említettek szerint így a hatást és a mennyiséget is magában foglaló mutatót képezhetünk a (4.2) és a (6) egyenletek alapján.

$$PH = RI \cdot f_m \cdot P, \quad (7)$$

ahol: PH az értékelt évre (t_c) vonatkozó «publikációs hatásmutató», RI a «relatív idézettség» egy adott évben (t_c), f_m az átlagos «csoporthozzájárulási hányad» és P az SCI -ben referált folyóiratcikkek száma $t_p = 10$ év alatt.

A PH -mutató összegző mutatószám, ezért segítségével a kutatási támogatások (általában: erőforrások) feloszthatóak a különböző méretű kutatócsoportokra vonatkozóan. Ha összehasonlításokat szeretnénk tenni az egyes kutatócsoportok között, akkor fajlagos mutatószámot kell képeznünk. Ilyen például az egy kutatóra vetített PH -adat (lásd az 5. táblázatot).

A publikációs értékelés következményei

A tudományos teljesítmény mérésén alapuló kutatástámogatási módszerek feltételezik, hogy a korábban elért eredmények garanciát adnak a jövőbeni eredményességre. A korábbi teljesítmény adatainak mérésén alapuló rendszeres, intézményesített kutatástámogatási rendszer jól működtethető, és viszonylag könnyen elfogadható mind az értékeltekkel, mind az értékelést elrendelőkkel. Megítélésem szerint azonban, új kutatási programok indításának bírálatánál is előnyben részesítendő

azok, akik bár más témában, de korábban már bizonyították alkalmasságukat a támogatás eredményes felhasználásában.

Ismeretes, hogy a tudományos teljesítménynek az itt leírt értékelési módszerben alkalmazott elemein kívül (publikációk száma, megjelenési helye, ill. terjedelme, valamint relatív nemzetközi visszhangja) számos egyéb mérhető és nem mérhető jele, adata, mutatója van és lehet. Így pl. a szintén output adatok alapján kutatás-támogatást rendszeresen odaítélő, a belgiumi Limburgs Universitair Centrumban működtetett értékelési módszer – többek között – figyelembe veszi a doktori disszertációkat (9 ponttal), a SCI által referált folyóiratcikkeket 2–6 ponttal, az előadásokat (1 ponttal), a könyvszerkesztői és a konferenciaszervezői tevékenységet (2–2 ponttal), a nemzetközi projektek vezetését (3 ponttal), a tudományos díjakat (2 ponttal) stb. (ROUSSEAU & SMEYERS 2000).

Kétségtelen, hogy egyéni tudományos teljesítmények megítéléséhez (VINKLER 1995) szükség van a felsoroltakra, sőt azon kívül számos egyéb, a hazai és a nemzetközi tudományos életben való részvételt, a szakmai kiválóságot, a hírnevet stb. jelző adatra, de kutatócsoportok rendszeres, a kutatási támogatás mértékét befolyásoló tudománymetriai megítéléséhez célszerű, ha csupán kevés, jól definiált, nem kizárólag egy-egy évhez és személyhez kötődő (mint pl. a díjak, a konferenciaszervezés), hanem a rendszeres csoportmunkát és annak eredményeit tükröző teljesítményelemet veszünk számba.

Az itt tárgyalt tudománymetriai értékelési eljárás a kutatócsoportok munkáját alapvetően befolyásolja, hiszen az ennek révén elnyerhető kutatási támogatás az összes támogatás jelentős részét alkotja. Az Intézet Igazgatósága arra törekszik, hogy lehetőség szerint minél nagyobb hányadban biztosítsa a kutatócsoportok alapellátását, amelybe elsősorban a bérnek és járulékainak, az infrastrukturális kiadásoknak, továbbá az információellátásnak a költségei tartoznak. Jelenleg az MTA-tól kapott költségvetési támogatás a teljes működési költségnek csak 60–65%-át fedezi. A bérköltségek egy részének, a kutatási és más kiadásoknak a fedezetét hazai és külföldi alapítványi pályázatokból, valamint vállalati árbevételekből kell előteremteni.

A 4. és az 5. táblázat néhány kiválasztott tudományos egység 2000. évre vonatkozó publikációs értékelésének eredményeiről tájékoztat. Összesen 23 egység munkáját vizsgáltuk az Intézetben az itt tárgyalt tudománymetriai módszerekkel.

Az Igazgatóság minden egység munkáját számos egyéb számszerűsíthető (gazdasági adatok) és számokkal nem jellemezhető szakmai vonatkozásban értékeli minden évben az illetékes tudományos vezetőkkal, valamint a kutatókkal együtt. A többoldalú vizsgálat megfelelő alapot nyújt a szükséges intézkedések megtételéhez.

A tudományos osztályok «publikációs pontjainak» összesített száma kutatónként, ($\Sigma PP/K$)-adatok, 2,173-tól 8,705-ig terjednek a 2000. évre vonatkozóan. Az egység-átlaga: 4,428 (pont/kutató).

Az egy kutatóra jutó összesített «publikációs hatás» mutatószámok ($\Sigma PH/K$) legkisebb értéke 0,321, a legnagyobb pedig 3,720 (az egységek átlaga: 1,131 pont/kutató). 2000-ben a $\Sigma PP = 1,00$ értéke 173000 Ft, a $\Sigma PH = 1,00$ értéke 264200 Ft volt.

4. táblázat. A Kémiai Intézet kiválasztott tudományos szervezeti egységeinek néhány publikációs adata

	Tudományos szervezeti egység				
	A	B	C	D	E
1999					
Kutatók átlaglétszáma (<i>K</i>)	9,52	12,15	11,25	4,50	11,25
Folyóiratcikkek száma					
– Magyar nyelvű	–	1	1	–	–
– Idegen nyelvű	8	13	11	11	24
Publikációk száma egyéb kiadványokban	–	6	–	3	5
Összes publikáció	8	20	12	14	29
Publikációs pontszámok (<i>PP</i>)					
– 1997	13,111	18,710	9,947	10,057	36,709
– 1998	3,369	22,991	10,263	10,482	18,074
– 1999	4,665	22,663	10,205	13,501	18,412
Összesen (ΣPP)	21,145	64,364	30,415	34,040	73,195
Összes pontszám/kutatók száma ($\Sigma PP/K$)	2,221	5,297	2,704	7,564	6,506

A PP-adatok kiszámításához lásd a (3) egyenletet. Az A, B, C, D, E egységek rendre a következő szakterületeken dolgoznak: szerves kémia, fizikai kémia, fizikai kémia, polimer kémia, fizikai kémia

5. táblázat. A Kémiai Intézet kiválasztott tudományos osztályainak néhány idézettségi adata

	Tudományos szervezeti egység				
	A	B	C	D	E
Kutatók száma (<i>K</i>)	9,52	12,15	11,25	4,50	11,25
Idézetek 1998-ban					
– SCI-folyóiratban (<i>C_p</i>)	75	113	130	66	190
– Könyvben, egyéb helyen	2	10	4	3	0
– Összesen (<i>C</i>)	77	123	134	69	190
<i>GF</i> -adatok összesen (<i>H</i>) 1988–1997	143,238	108,575	165,702	42,419	265,413
Cikkek száma SCI-folyóiratokban 1988–1997 (<i>P</i>)	101	63	94	56	146
<i>C_p/P</i>	0,743	1,794	1,383	1,179	1,301
<i>H/P</i>	1,418	1,723	1,763	0,757	1,818
<i>RI</i>	0,538	1,133	0,809	1,627	0,716
<i>f_m</i>	0,454	0,778	0,570	0,661	0,659
<i>PH</i> 1996	4,345	10,880	6,337	6,549	13,459
<i>PH</i> 1997	2,034	8,117	5,783	4,170	6,077
<i>PH</i> 1998	2,467	5,553	4,335	6,023	6,889
ΣPH	8,846	24,550	16,455	16,742	28,995
$\Sigma PH/K$	0,929	2,021	1,463	3,720	2,577

$RI = C/H$ (relatív idézettség), $PH = RI \cdot P \cdot f_m$ (publikációs hatás), $PS = H/P$ (publikációs stratégia), *K*: kutatók átlaglétszáma 1999-ben, f_m : átlagos csoporthozzájárulási hányad (1988–1997), *H*: az 1988–1997 között megjelent cikkek Garfield-tényezőinek összege. Az A, B, C, D, E egységek rendre a következő szakterületeken dolgoznak: szerves kémia, fizikai kémia, fizikai kémia, polimer kémia, fizikai kémia.

Az Intézet Igazgatósága ugyan preferáltan ösztönzi a tudományos alapkutatót a publikációk értékelésének révén, de más tevékenységeket is fontosnak ismer el (oktatás, eredményes gyakorlati célú alkalmazott kutatás, fejlesztés, tudományos szolgálat). Eredményes kutatómunka végzéséhez viszonylag stabil anyagi körülmények szükségesek. A publikációs és az idézettségi pontok évenként (ill. hároméves átlagként) is változhatnak. Ezért a kutatások támogatásának más formái is működnek az Intézetben. A tudományos fokozat (Ph.D.), ill. cím (Akadémia Doktora) elérését az Intézet Igazgatósága a kutatói karrier fontos állomásának és jelentős tudományos teljesítménynek tekinti. Éppen ezért részesíti támogatásban a megfelelő szervezeti egységeket az említettek figyelembevételével. Az Intézet saját forrásaiból jelentős mértékű támogatást ad a csoportoknak az ott dolgozó Ph.D.-hallgatók és post.doc. ösztöndíjasok után is. Az összes MTA-támogatásnak mintegy 32,5%-a a kutatók száma, 29%-a a tudományos fokozatok és címek, 27,5%-a a publikációs pontok és 11%-a publikációs hatás révén osztozik szét a tudományos szervezeti egységek között, tehát a tudományos teljesítmény alapján odaítélt részhányad az összesnek 67,5%-át teszi ki.

A tudományos publikációk tudománymetriai értékelésében rejlő további lehetőségek

Az 1. és az 5. táblázatokban lévő adatok alapján nem csak a kutatásfinanszírozáshoz szükséges adatokhoz juthatunk, de az egyes kutatócsoportok további fontos tudománymetriai mutatóit is kiszámíthatjuk. Így pl. a «relatív publikációs stratégia» (RPS) mutatószámát, ami a vizsgálandó csoport egy cikkére jutó Garfield-faktor értékének (H/P) és a csoport tevékenységének megfelelő tudományterületre vonatkozó átlagos Garfield-tényezőnek (GF_m) a hányadosa. Az 5. táblázatban szereplő csoportok RPS-adatai rendre: A: 0,98; B: 0,96; C: 0,99; D: 1,01; E: 1,02. Az adatok azt mutatják, hogy az illető kutatók a szakterület átlagának közelítően megfelelő nemzetközi hatású folyóiratokban publikálnak (a magyar nyelvű folyóirat-közleményeket nem számítva).

Érdeemes összevetni az RI és az RPS értékeket. Kiderül, hogy a közel azonos «relatív publikációs stratégia» (RPS) jelentős mértékben eltérő «relatív idézettséget» (RI) eredményez. A megfigyelés megerősíti az általam korábban más rendszerek vizsgálatából leszűrt megállapítást (VINKLER 1997), amely szerint a „publikációs stratégia helyes megválasztása szükséges, de nem elégséges” feltétele a nemzetközi átlagnak megfelelő ($RI=1$) vagy az annál jobb ($RI>1$) relatív idézettség elérésének.

A «publikációs stratégia» ($PS=H/P$, ahol H a publikáló folyóiratok Garfield-tényezőinek összege és P a cikkek száma), valamint a «relatív publikációs stratégia» ($RPS=PS/GF_m$) kiszámításának és értékelésének révén hozzájárulhatunk ahhoz, hogy a vizsgált kutatócsoportok közleményeiket azok színvonalának megfelelő nemzetközi folyóiratokban jelentessék meg.

A felsőoktatási és az akadémiai kutatóhelyek tudományometriai adatainak nyilvántartásáról

A tudomány és a tudományos kutatás információs-kommunikációs folyamatainak elemzéséhez megbízható adatokra, érvényességi körükben tisztázott, releváns mutatókra van szükség. Fontos lenne szem előtt tartanunk, hogy a szám nem adat és az adat nem mutató. Szerre a világon egyre több helyen építenek fel tudományometriai adatbázisokat, amelyek nélkül lehetetlen megbízható vizsgálatokat folytatni. Számos kiadvány ismeretes (*Science Indicators*, *National Science Foundation, US*; *European Reports on S&T-indicators* stb.), amelyek adatok és mutatók segítségével elemzik az egyes országok tudományos és műszaki potenciálját. A tudományometriai vizsgálatok azonban nem csak országok, hanem tudomány-ágazatok, intézmények, sőt kutatócsoportok szintjén is hasznosak lehetnek. Magyarországon is egyre több helyen találhatunk ma már számítógépes publikációs és idézettségi adatbankokat. Az adatok léte alkalmazásra csábít, gyakran kikényszeríti a valamilyen algoritmizált formában történő gyakorlati felhasználást. Ezért is lényeges hangsúlyozni, hogy megfelelő tudományometriai elméleti felkészültség és gyakorlati jártasság nélkül történő «pontozással», «értékeléssel» többet árthatunk mint használnánk. A tudományérés tudomány és szakma, aminek műveléséhez és eredményeinek alkalmazásához éppúgy megfelelő ismeretek szükségesek, mint a természettudományok vagy a társadalomtudományok bármely területén.

A 6. táblázat összefoglaló áttekintést ad az MTA és az Oktatási Minisztérium felügyelete alá tartozó élettudományi, valamint matematikai és természettudományi kutatóhelyek, ill. oktatási intézmények publikációs, idézettségi és egyéb adatbázisairól, továbbá arról, alkalmazzák-e a tudománymetria által felkínált módszereket. Az adatok – amelyeket az OM, ill. az MTA munkatársai voltak szívesek összegyűjteni – egy kérdőíves felmérés feldolgozásán alapulnak. A feldolgozásból az OM művészeti, valamint hittudományi oktatási intézményeit kihagytuk. Az intézmények egy részénél a válaszok nem feleltek meg teljesen a kérdéseknek. Ezekben az esetekben igyekeztünk további információk beszerzésével reális képet kapni.

A 6. táblázat adataiból egyértelműen kitűnik, hogy a megkérdezett intézmények döntő többségében igen fontos szerepet tulajdonítanak a tudományos kutatómunka manifestált produktumai, a tudományos közlemények számbavételének. Az idézetek feldolgozása nehezebb feladat, de ezeket tartalmazó adatbankok is számos helyen működnek.

A felmérés legérdekesebb része annak megállapítása, hogyan és mire használják fel az adatokat.

A publikációk számát, típusait (cikk, könyv, előadás stb.), megjelenési helyét az OM intézményei elsősorban a habilitációs eljárások során, mindkét intézménytípusban a kinevezéseknél, díjak odaítélésénél veszik figyelembe. Viszonylag kevés azoknak az intézményeknek a száma, ahol az alkalmazás valamilyen algoritmus szerint történik, ahol mutatókat képeznek vagy az egyes publikálási formák, az idézetek, az idézettség értékelésére saját pontrendszert alakítanak ki.

6. táblázat. Az MTA élettudományi, valamint matematikai és természettudományi kutatóintézetei, továbbá a felsőoktatási intézmények (egyetemek és főiskolák a művészeti és egyházi intézmények nélkül) központi adatbankjainak száma és aránya, ill. az adatok alkalmazásának jellemző területei

	MTA		OM	
	sám	százalék	sám	százalék
Az intézményben központilag nyilvántartják				
– a publikációkat	21	84,0	26	51,0
– az idézeteket	16	64,0	2	4,0
– egyéb adatokat	9	36,0	17	33,3
A publikációkat vagy/és az idézeteket (ezek számát vagy a képzett mutatókat) figyelembe veszik				
– egyének, csoportok értékelésénél, díjak odaítélésénél, jutalmazásnál	22	88,0	37	72,5
– kutatási támogatások (belső pályázatok), beruházások odaítélésénél	5	20,0	26	51,0

Az összes válaszadó intézmény száma (100 %), MTA 25; OM 51.

Az «egyéb» adatbázisok a következők lehetnek: Garfield (hatás)-tényezők adatai, tudományos minősítések, az MTA-nak készített beszámolók adatai, könyvek, ismeretterjesztő művek, tudományos társaságok tagsága, tudományos díjak, nemzetközi együttműködések, előadások, szabadalmak, nyelvvizsgák, Ph.D.-témák, disszertációk stb. A központi nyilvántartás azt jelenti, hogy az adatbank az intézmény egészére vonatkozóan tartalmazza az adatokat, amelyek vagy egy helyről vagy a belső hálózat minden pontjáról elérhetők. Ez utóbbi megoldás csupán néhány intézetben működik. Egy-két esetben a publikációk internetes elérhetősége is biztosítva van. Az adatbázisok kiépítése további 5–6 kutatóhelyen van jelenleg folyamatban. Algoritmusokat alkalmaznak az értékelésben az MTA 10 kutatóhelyén (40 %). Az MTA-intézmények publikációs és idézettségi adatnyilvántartásaiból (összesen 37) feltehetően 30 elektronikus adatbázis, az OM-nél (összesen 28) ez az adat feltehetően: 24.

Érdemes a felsőoktatási intézmények habilitációs szabályzatait áttanulmányozni, mert kiderül, milyen nagy jelentőséget tulajdonítanak a tudománymetriai adatoknak. Az MTA Orvostudományi Osztályának az egységes pályázati rendszer bevezetéséhez javasolt «Publikációs adatlapja» például 28-féle adatot kér, amelyek a publikációkra, idézetekre, Garfield-tényezőkre stb. vonatkoznak. (*Népjóléti Közlöny*, 1998. 12. sz. 2078.1.).

A 6. táblázat adatai elárulják, milyen sok helyen veszik figyelembe a publikációk, az idézetek és az egyéb adatok mértékét, milyenségét belső kutatási témapályázatok elbírálásához. Ugyanakkor kétségtelen, hogy a «figyelembe vétel» a legtöbb helyen kvalitatív értékelést jelent. Az MTA-kutatóhelyeknek csak 40 %-a alkalmaz pl. algoritmusokat a döntések előkészítéséhez, pedig nyilvánvaló, ha valahol a korábban említett, az értékelésben érdekelt három fél által elfogadható algoritmusokat tudnak ki-dolgozni, lényegesen áttekinthetőbb, kiszámíthatóbb lesz az értékelési folyamat; a potenciálisan értékeltek már előre tudják, mire számíthatnak. A tudománymetriai mérések eredményeinek szükséges korrekcióját a megfelelő szintű vezetőknek, bizottságoknak stb. kell elvégezniük. Az ő munkájuk is csak akkor lehet eredményes, ha számszerű adatok és jól komponált mutatók ismeretére épül; mert inkább mérjünk akár táramérlegen is, már ha nincsen analitikai mérőeszközünk, minthogy egyáltalán ne mérjünk.

Zárszó

A tudománymetria egyik legfontosabb területe a tudomány és a tudományos kutatás információs folyamatainak tanulmányozása. A publikációk, a hivatkozások–idézetek nyomon követése révén fontos módszereket kínál tudományos, valamint tudománypolitikai információk feltáráshoz. Hazánkban sajnos nem folytatnak olyan alkalmazott tudománymetriai vizsgálatokat, amelyek az azonos dokumentumokra hivatkozó közlemények vagy az egy dokumentumban hivatkozott közlemények tematikai rokonságának feltárása révén képesek különböző szakterületek kapcsolatait, információs átfedésének mértékét megállapítani.

A szövegelemzéses eljárások, a közös kifejezések gyakoriságának mérésén alapuló módszerek hasonlóképpen alkalmasak arra, hogy az információáramlás irányát és mértékét megállapíthassuk. Az említetteknél is izgalmasabb a gyakorlati tudománypolitika számára a dinamikus tématerképek elkészítése (NOYONS 1999). Ha az egyes tudományterületek vagy témák eredményeiről évenként közölt publikációk vagy az egyes publikációkra érkező idézetek számát időben követjük, könnyűszerrel megállapíthatjuk, mely területek, milyen publikációs sebességgel fejlődnek, melyek stagnálnak, és melyek iránt csökken az érdeklődés. A publikációk országokénti számait vizsgálva, egy-egy ország tudományos erőfeszítéseinek nagysága könnyen elhelyezhető az összes ország kutatásainak erőterében. Az előzőekben vázolt lehetőségek mutatják, hogy a tudománymetria országos tudománypolitikai koncepciók kimunkálásához nélkülözhetetlen, de ágazati és intézményi szintű tervek kialakításához is lényegi hozzájárulást tehet.

Kétségtelen, hogy a tudomány mérése révén nyerhető adatok iránti igény a K+F hierarchia különböző szintjein álló tudományos vezetők és tudománypolitikuskok részéről előbbre tart, mint az értékelő tudománymetria módszereinek lehetőségei és teljesítőképességének ismerete. Nem felejtethetjük el azonban, hogy a tudománymetria még fiatal szakterület, a tudomány és a tudományos kutatás információs folyamatai bonyolultak, megismerésük, helyes leírásuk időt igényel. A szakterületet figyelő azonban jóérzéssel állapíthatja meg, hogy a tudománymetria minden ága erőteljesen fejlődik; egyre többen és többen dolgoznak a területen, újabb és újabb monográfiák jelennek meg, egyre több színvonalas nemzetközi rendezvényt tartanak, a terület művelői tudományos társaságokba tömörülnek, kurzusokat vezetnek a világ számos egyetemén. A tudománymetria módszerei lassanként kialakulnak, a mutatók megtalálják érvényességi területüket, az alkalmazott tudománymetria módszereit használók köre és tudása bővül. Remélem, ehhez a jelen tanulmány is hozzájárult.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki az adatgyűjtésben és értékelésben nyújtott értékes segítségükért Vízvári Erzsébetnek az OM és Kárpáti Máriának az MTA főtanácsosainak.

Irodalom

- ADLER, P. S., 1989: When knowledge is the critical resource, knowledge management is the critical task, *IEEE Transactions on Engineering Management*, **36**, 87–94
- AMSTERDAMSKA, O., LEYDESDORFF, L., 1989: Citations: indicators of significance? *Scientometrics*, **15**, 449–471
- BAK, P., CHEN, K., 1991: Self-organized criticality, *Scientific American*, **January**, 26–33
- BONITZ, M., 1978: Zur Entwicklung der Wissenschaftsdisziplin Informatik in der DDR, *Informatik*, **25**, 43–48
- BONITZ, M., 1982: Scientometrie, bibliometrie, informetrie, *Zentralblatt für Bibliothekswesen*, **98**, 19–24
- BONITZ, M., 1994: The multidimensional space of scientometrics: The Derek John de Solla Price awards 1984–1993, *Scientometrics*, **29**, 3–14
- BOOKSTEIN, A., 1990, Informetric distributions, Parts I and II, *Journal of the American Society for Information Science*, **41**, 368–375
- BOWKER, G., GASSER, L., STAR, L., TURNER W. A. (Szerk.): *Social Science Research, Technical Systems and Cooperative Work*, MIT Press, Cambridge, Mass
- BOWONDER, B., MIKYAKE, T., 1992: Japanese technological innovation strategy: Recent trends, *Technology Analysis and Strategic Management*, **4**, 51
- BRAAM, R. R., 1992: *Mapping of Science: Foci of Intellectual Interest in Scientific Literature*, DSWO Press, Leiden
- BRADFORD, S. C., 1934: Sources of information on specific subjects, *Engineering*, **137**, 85–86
- BRAUN, T. (Szerk.): *Scientometrics*, Elsevier Science Publishers B. V., Akadémiai Kiadó, Amsterdam, Budapest
- BRAUN, T., GLÄNZEL, W., SCHUBERT, A., 1985: *Scientometric Indicators. A 32 Country Comparative Evaluation of Publishing Performance and Citation Impact*, World Scientific, Singapore
- BRAUN, T., GLÄNZEL, W., SCHUBERT, A., 1991: The bibliometric assessment of UK scientific performance – Some comments on Martin's reply, *Scientometrics*, **20**, 359–362
- BRAUN, T., PÁLOS, A., 1989: Textbook trails of eponymic knowledge in analytical chemistry, *Trends in Analytical Chemistry*, **8**, 158
- BROADUS, R. N., 1987: Toward a definition of 'Bibliometrics', *Scientometrics*, **12**, 373–379
- BROOKES, B. C., 1990: *Biblio-, Sciento-, Infor-metrics??? What are we talking about?* In: *Informetrics 89/90*, EGGHE, L., ROUSSEAU, R. (Szerk.), Elsevier, Amsterdam, pp 31–43
- BROOKES, B. C., 1990: Comments on the scope of bibliometrics, *Informetrics 87/88: Proceedings of the First International Conference on Bibliometrics and Theoretical Aspects of Information Retrieval*, Diepenbeek, Belgium, 25–28 August, 1987, EGGHE, L., ROUSSEAU, R. (Szerk.), Elsevier Science Publishers, Amsterdam, pp 29–41
- BROWN, C. H., 1956: *Scientific Serials* – Monograph No. 16, Association of College and Research Libraries, Chicago

- BUJDOSÓ, E., 1986: *Bibliometria és tudománymetria*, Országos Széchényi Könyvtár Könyvtártudományi és Módszertani Központ – MTA Könyvtára, Budapest
- BYNUM, W. F., BROWNE, E. J., PORTER, R. (Szerk.), 1981: *Dictionary of History of Sciences*, The Macmillan Press, London, p. 377
- CALLON, M., COURTIAL, J. -P., PENAN, H., 1993: *La Scientometrie*, Presses Universitaires de France, Paris
- CALLON, M., LAW, J., RIP, A. (Szerk.), 1986: *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, MacMillan, London
- COLE, S., 1983: The hierarchy of the sciences? *American Journal of Sociology*, **89**, 111
- COURTIAL, J. -P., 1990: *Introduction à la scientometrie*, Anthropos, Paris
- COURTIAL, J. -P., MICHELET, B., 1990: A mathematical model of development in a research field, *Scientometrics*, **19**, 127
- COZZENS, S. E., HEALEY, P., RIP, A., ZIMAN, J. (Szerk.), 1989: *The Research System in Transition*, NATO ASI Series, Vol. 57, Kluwer, Dordrecht
- CRONIN, B., DAVENPORT, E., 1991: The compound eye. An introduction to social intelligence, *Social Intelligence*, **1**, 1–6
- DE MEIS, L., LONGO, P. H., 1990: The training of Brazilian biochemists in Brazil and in developed countries: Costs and benefits, *Biochemical Education*, **18**, 182–188
- DELGADO, H., RUSSEL, J. M., 1992: Impact of studies published in the international literature by scientists at the National University of Mexico, *Scientometrics*, **23**, 75–90
- DOU, H., 1993: Intelligence sociale et Veille Technologique, *Humanisme et Entreprise*, **310**, 53–64
- DOU, H., BARTHÉLEMY, P., MAUPIN, V., 1992: Collaboration between laboratories in Provence Alpes Côte d'Azur: Networking facilities and organizational aspects, *Online Information*, London, 8–10 December, pp 501–508
- DOU, H., DESVALS, H., 1992: *La Veille Technologique*, Edition Dunaod, Paris
- DOU, H., HASSANALY, P., QUONIAM, L., KISTER, J., 1989: Clustering multidisciplinary chemical papers to provide new tools for research management and trends. Application to coal and organic matter oxidation, *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*, **29**, 45–51
- DOU, H., HASSANALY, P., QUONIAM, L., ROSTAING, H., LA TELA, A., 1992: A travel among the ghosts, *PScientometrics*, **60**, 9–14
- DOU, H., HASSANALY, P., ROUX, M., KISTER, J., 1993: *Stratégie de recherche et Veille Scientifique et Technique. Méthodologie et outils, application à la programmation de la recherche*, Colloque Administrer les savoirs, Jeudi 25, Mars 1993, Geneve, Suisse
- EGGHE, L., 1994: Bridging the gaps – conceptual discussion on informetrics, *Scientometrics*, **30**, 35
- EGGHE, L., ROUSSEAU, R., 1990: *Introduction to Informetrics. Quantitative Methods in Library, Documentation and Information Science*, Elsevier, Amsterdam
- EGGHE, L., ROUSSEAU, R., VAN HOOYDONK, G., 2000: Methods for accrediting publications to authors or countries: Consequences for evaluation studies, *Journal of the American Society for Information Science*, **51**, 145–157
- ELZINGA, A., 1985: Research Bureaucracy and the drift of epistemic criteria, In *The University Research System. The Public Policies of the Home of Scientists*, WITTROCK, B., ELZINGA, A. (Szerk.), Almqvist & Wiksell, Stockholm, pp 191–219
- ETZKOWITZ, H., 1994: Academic–industry relations: A sociological paradigm for economic development. In: *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies*, LEYDESORFF, L. et al. (Szerk.), Pinter, London
- FRANKLIN, J., 1985: Mathematical methods of economics, *American Mathematical Monthly*, **90**, 229–244
- FUSSLER, H. H., 1949: Characteristics of the research literature used by chemists and physicists in the United States, *Library Quarterly*, **19**, 19–35 és 119–143
- GARFIELD, E. (Szerk.): *Science Citation Index*, Institute for Scientific Information, Philadelphia
- GARFIELD, E., 1979: *Citation Indexing: Its Theory and Application in Science*, John Wiley & Sons, New York

- GASS, S. I., 1983: Decision-aiding models: Validation, assessment and related issues for policy analysis, *Operations Research*, **31**, 603–631
- GILBERT, G. N., 1977: Referencing as persuasion, *Social Studies of Science*, **7**, 113–122
- GILBERT, G. N., WOOLGAR, S., 1974: The quantitative study of science: an examination, *Science Studies*, **4**, 279–294
- GORKOVA, V. I. 1988: Informetrics (Quantitative methods in scientific and technical information), *Itogi nauki i tekhniki, Ser. Informatika, VINITI*, Moscow, **10**, 6–7
- GRIFFITH, B. C. et al., 1974: Mapping Scientific Literatures. In: *Perspectives in Information Science*, DEBBONS, A., CAMERON, W. (Szerk.), Leiden, Nordhoff
- GRIFFITH, B. C., 1990: Understanding science: Studies of communication and information, In: *Scholarly Communication and Bibliometrics*, BORGMAN, C. L. (Szerk.), Newbury Park CA, Sage, pp 31–45
- GRIFFITH, B. C., MULLINS, N. C., 1972: Coherent groups in scientific change, *Science*, ??? 959–964.
- GRIFFITH, B. C., SMALL, H. G. et al., 1974: The structure of scientific literatures II: Toward a micro- and macrostructure of science, *Science Studies*, **4**, 339–365
- GRUPP, H., HOHMEYER, O., 1988: Technology standards for research intensive product groups and international competitiveness, In: *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*, VAN RAAN, A. F. J. (Szerk.), North Holland, Amsterdam, pp. 611–673
- HASSANALY, P., DOU, H., SNEE, S., 1991: Automatic generation of strategic matrices from online databases, *World Patent Information*, **1188**, 51
- HUOT, C., 1993: *Analyse relationnelle, application à la Veille Technologique*, These science, Marseille, CRRM, IBM
- HUOT, C., ZARTARIAN, V., 1990: *Le renseignement stratégique au service de votre entreprise*, Paris
- JAKOBIAK, F., 1992: *Exemples commentés de Veille Technologique*, Edition d'organisation, Paris
- JEVONS, F., 1992: Who wins from innovation, *Technology Analysis and Strategic Management*, **4**, 399–412
- KATZ, S., 1996: Bibliometric standards: personal experience and lessons learned, *Scientometrics*, **35**, 193–197
- KOENIG, M. E. D., 1994: *The Fifth International Conference on Scientometrics and Informetrics*, Call for Papers, Chicago
- KOENIG, M. E. D., 1995: Information policy – the mounting tension (value additive versus uniquely distributable „public good”), *Journal of Information Science*, **21**, 229–231
- KRAUSKOPF, M., 1988: Desarrollo de la Investigación Química en Chile, Indicadores Epistemométricos, *Bol. Soc. Chil. Quim.*, **33**, 157–162
- KRAUSKOPF, M., 1992: Scientometric indicators as a means to assess the performance of state supported universities in developing countries: The Chilean case, *Scientometrics*, **23**, 105–121
- KUHN, T. S., 1962: *The Structure of Scientific Revolutions*, The University of Chicago Press, Chicago, (2. kiadás, 1970)
- LAZAREV, V. S., 1991: Bibliometrics, Voprosy bibliographovedeniya i bibliotekovedeniya, *Universitetskoye, Minsk*, **12**, 3–18
- LEYDESORFF, L., 1989: The relations between quantitative theory and scientometric methods in science and technology studies. Introduction to the topical issue, *Scientometrics*, **15**, 333
- LEYDESORFF, L., 1990: Relations among science indicators or more generally among anything one might wish to count about texts, *Scientometrics*, **19**, 271
- LEYDESORFF, L., 1990: The prediction of science indicators using information theory, *Scientometrics*, **19**, 297–324
- LEYDESORFF, L., 1991: On the “Scientometric Decline” of British science. One additional graph in response to Ben Martin, *Scientometrics*, **20**, 363–367
- LEYDESORFF, L., AMSTERDAMSKA, O., 1990: Dimensions of citation analysis, *Science, Technology, & Human Values*, **15**, 305–335
- LOTKA, A. J., 1926: The frequency distribution of scientific productivity, *J. Washington Acad. Sci.*, **16**, 317–323

- LUKOVITS, I., VINKLER, P., 1995: Correct credit distribution: A model for sharing credit among coauthors, *Social Indicators Research*, **36**, 91–98
- LUNDSTEDT, S. B., COLGLAZIER, W. Jr. (Szerk.), 1982: *Managing the Innovation: The Social Dimensions of Creativity, Invention and Technology*, Pergamon Press, New York
- MARTIN, B. R., 1996: The use of multiple indicators in the assessment of basic research, *Scientometrics*, **36**, 343–362
- MARTINSONS, M. G., 1993: Cultivating the strategic use of information technology: Lessons from Hong Kong, *Technology Analysis and Strategic Management*, **5**, 179–186
- MÉNDEZ, A., GÓMEZ, I., BORDONS, M., 1993: Some indicators for assessing research performance without citations, *Scientometrics*, **26**, 157–167
- MENEGHINI, R., 1992: Brazilian production in biochemistry. The question of international versus domestic publication, *Scientometrics*, **23**, 21–30
- MERTON, R. K., 1968: *Social Theory and Social Structure*, The Free Press, New York
- MOED, H. F., VAN LEUWEN, Th. N., REEDIJK, J., 1999: Towards appropriate indicators of journal impact, *Scientometrics*, **46**, 575–589
- MORAVCSIK, M. J., 1988: Some contextual problems of science indicators, In: *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*, A. F. J. VAN RAAN (Szerk.), Elsevier Science Publishers B.V., pp 11–30
- MULLINS, N. C., 1973: *Theory and Theory Groups in Contemporary American Sociology*, New York, Harper
- NACKE, O., 1979: Informetrie. Ein neuer Name für eine neue Disziplin, *Nachrichten für Dokumentation*, 219–226
- NALIMOV, V. V., MULCSENKO, Z. M., 1969: *Naukometrija*, Nauka, Moscow
(Magyar nyelvű kiadás: *Tudománymetria*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1980, p. 271)
- NARIN, F., OLIVASTRO, D., 1988: Technology indicators based on patents and patent citations, In: *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*, VAN RAAN, A. F. J. (Szerk.), North Holland, Amsterdam, pp 465–507
- NEUMÜLLER, O. A. (Szerk.), 1982: *Römpp Vegyészeti Lexikon*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, Vol. 2, p. 620
- NOYONS, C. M., 1999: *Bibliometric Mapping as a Science Policy and Research Management Tool*, DSWO Press, Leiden University, The Netherlands
- PRICE, D. J. DE Solla, 1963: *Little Science, Big Science*, Columbia University Press, New York
(Magyar nyelvű kiadás: *Kis tudomány, nagy tudomány*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1979)
- PRICE, D. J. DE Solla, 1976: A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes, *Journal of the American Society for Information Science*, **27**, 292–306
- PRICE, D. J. DE Solla, 1986: *Little Science, Big Science ... and Beyond*, Columbia University Press, New York, p. 59
- PRITCHARD, A., 1969: Statistical bibliography or bibliometrics?, *Journal of Documentation*, **25**, 348–349
- PRITCHARD, A., WITTING, A., 1981: *Bibliometrics: A Bibliography and Index, 1, 1874–1955*, Allen Books, Watford
- RAVICHANDRA RAO, I. K., 1983: *Quantitative Methods for Library and Information Science*, Wiley – Eastern
- RIP, A., COURTIAL, J. P., 1984: Co-word maps of biotechnology: an example of cognitive scientometrics, *Scientometrics*, **6**, 381–400
- ROSTAING, H., 1992: *Veille Technologique et bibliométrie*, These science, Marseille, CRRM
- ROUSSEAU, R., 1992: Breakdown of the robustness property of Lotka's law: The case of adjusted counts for multiauthorship attribution, *Journal of the American Society for Information Science*, **43**, No. 10, 645–647
- ROUSSEAU, R., SMEYERS, M., 2000: Output-financing at LUC, *Scientometrics*, **47**, 379–387
- SCHMIDT-TIEDEMANN, K. J., 1982: A new model of the innovation process, *Research Management*, **25**, 18–21

- SCHOEPFLIN, U., 1991: Zur Situation der Scientometrie in der BRD, *Deutscher Dokumentartag 1990*, 101–112
- SCHOEPFLIN, U., GLÄNZEL, W., 2000: Two decades of „Scientometrics”. An interdisciplinary field represented by its leading journal, *Scientometrics* (megjelenés alatt)
- SCHUBERT, A., BRAUN, T., 1986: Relative indicators and relational charts for comparative assessment of publication output and citation impact, *Scientometrics*, **9**, 281–291
- SCHUBERT, A., MACZELKA, H., 1993: Cognitive changes in scientometrics during the 1980s, as reflected by the reference patterns of its core journal, *Social Studies of Science*, **23**, 571–581
- SEGLEN, P. O., 1992: The skewness of science, *Journal of the American Society for Information Science*, **43**, 628–638
- SEN, B. K., 1999: Symbols and formulas for a few bibliometric concepts, *Journal of Documentation*, **55**, 325–334
- SMALL, H. G., GRIFFITH, B. C., 1974: Automatic classification of scientific literature using co-citation clustering, *Proceedings of Twelfth Annual Allerton Conference Circuit and Systems Theory*, pp 512–521
- SMALL, H. G., GRIFFITH, B. C., 1974: The structure of scientific literature I: Identifying and graphing specialties, *Science Studies*, **4**, 17–40
- SPIEGEL-RÖSING, I., 1977: The study of science, technology and society: recent trends and future challenges, In: *Science, Technology and Society*, SPIEGEL-RÖSING, I., PRICE, D. S. (Szerk.), London, Sage, 1977, pp 7–42
- SPRING, M. B., JENNINGS, M. C., 1993: Virtual reality and abstract data: virtualizing information, *Virtual Reality World (USA)*, **1**, 3–12
- STOLYAROV, Yu. N., 1981: *A Library: Structural–Functional Approach*, Kniga, Moscow, 1981
- TAUBES, G., 1993: Publication by electronic mail takes physics by storm, *Science*, **259**, 1246–1248
- THACKRAY, A., MERTON, R. K., 1972: On discipline building: The paradoxes of George Sarton, *ISIS*, **63**, 473–495
- TURNER, W. A., 1989: De la bibliométrie à l'infométrie: un cadre nouveau pour l'évaluation de l'information scientifique et technique, In: *Communication Scientifique et Sciences de la Vie*, FAURE, G., BENE, M. C., DAVER, J. (Szerk.), Presses Universitaires de Nancy, pp 128–131
- TURNER, W. A., 1990: Un programme infométrique pour le développement des recherches en sciences de l'information, *Documentalistes-Sciences de l'Information*, **27**, 123–127
- TURNER, W. A., CHARTRON, G., LAVILLE, F., MICHELET, B., 1988: Packaging information for peer review: new co-word analysis techniques, In: *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*, VAN RAAN, A. F. J. (Szerk.), North Holland, Amsterdam, pp 291–323
- VAN RAAN, A. F. J. (Szerk.), 1988: *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*, North-Holland, Amsterdam
- VILLEGAS, R., CARDOZA, G., 1993: La Ciencia en América Latina: Presente y nuevos objetivos, *Science International*, **52–53**, 28–32
- VINKLER, P., 1986: Evaluation of some methods for the relative assessment of scientific publications, *Scientometrics*, **10**, 157–177
- VINKLER, P., 1988: An attempt of surveying and classifying bibliometric indicators for scientometric purposes, *Scientometrics*, **13**, 239
- VINKLER, P., 1988: Bibliometric features of some scientific subfields and the scientometric consequences therefrom, *Scientometrics*, **14**, 453–474
- VINKLER, P., 1992: Giants, dwarfs and paradigms, *Scientometrics*, **60**, 35
- VINKLER, P., 1993: Research contribution, authorship and team cooperativeness, *Scientometrics*, **26**, 213–230
- VINKLER, P., 1995: Some aspects of the evaluation of scientific and related performances of individuals, *Scientometrics*, **32**, 109–116
- VINKLER, P., 1997: Relations of relative scientometric impact indicators. The relative publication strategy index, *Scientometrics*, **40**, 163–169

- VINKLER, P., 1998: General performance indexes calculated for research institutes of the Hungarian Academy of Sciences based on scientometric indicators, *Scientometrics*, **41**, 185–200
- VINKLER, P., 1999: Ratio of short term and long term impact factors and similarities of chemistry journals represented by references, *Scientometrics*, **46**, 621–633
- VOVERENYE, O., 1985: Bibliometrics as a structural part of methodology of information science, *Naucsno-teknicseskaja informacija*, **1**, 1–5
- WEINSTOCK, M., 1971: Citation indices, *Encyclopedia of Library and Information Science*, **5**, 16–40
- WHITLEY, R. D., 1984: *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*, Oxford University Press, Oxford
- WIERZBICKI, A. P., 1991: Is economics still immersed in the old concepts of the Enlightenment era? *Behavioral and Brain Sciences*, **14**, 236–237
- WOLFRAM, D., CHU, C. M., XIN LU, 1990: *Growth of Knowledge: Bibliometric Analysis Using Online Database*, In: *Informetrics 89/90*, EGGHE, L., ROUSSEAU, L. (Szerk.), Elsevier Science Publishers, Amsterdam, p. 355
- WOOLGAR, S., 1991: Beyond the citation debate: Towards a sociology of measurement technologies and their use in science policy, *Science and Public Policy*, **18**, 319–326
- WOUTERS, P., 1992: *Making the Science Citation Index 1948–1964, and Beyond: The Creation of a New System of Signs on Science*, Presented at 4th Annual Meeting in Gothenburg, August 12–15, 1992
- ZIMAN, J., 1992: A neural net model of innovation, *Science and Public Policy*, **18**, 65–75
- ZIPF, G. K., 1949: *Human Behavior and the Principle of Least Effort*, Addison-Wesley, Cambridge, Mass

A kötet szerzői

Barré, Rémi (Franciaország) a párizsi Tudományos és Műszaki Obszervatórium (OST) igazgatója.

Bonitz, Manfred (Németország) a rossendorfi Atommagkutató Intézet nyugalmazott főmunkatársa.

Bookstein, Abraham (USA) a Chicagói Egyetemen az információtudományok professzora.

Burrell, Quentin (Egyesült Királyság) matematikus, a Manchesteri Egyetem nyugalmazott professzora.

Dou, Henri (Franciaország) az Aix-Marseille-i Egyetemen az információ- és kommunikációtudományok professzora, a CRRM igazgatója.

Egghe, Leo (Belgium) matematikus, a Limburgi Egyetemi Központ professzora, az Egyetemi Könyvtár igazgatója.

Eto, Hajime (Japán) a Tsukubai Egyetem Politikai és Tervezési Tudományok Intézetének munkatársa.

Glänzel, Wolfgang (Magyarország) matematikus, az MTA Könyvtár Tudományelemzési Szolgálatának munkatársa. Az 1999. évi de Solla Price-émlékérem kitüntetettje.

Griffith, Belver C. (USA) a philadelphiai Drexel Egyetem professzora volt. Az 1997. évi de Solla Price-émlékérem kitüntetettje. 2000-ben hunyt el.

Krauskopf, Manuel (Chile) a Chilei Déli Egyetem biokémia professzora.

Lazarev, Vladimir (Fehéroroszország) a minszki Hematológiai Kutatóintézet munkatársa.

LePair, Cornelius (Hollandia) az utrechti Műszaki Tudományi Alapítvány (STW) nyugalmazott főigazgatója.

Leydesdorff, Loet (Hollandia) az Amszterdami Egyetem professzora.

- Luukkonen, Terttu (Finnország)** a finn Műszaki Kutató Központ tudományos főmunkatársa.
- McGrath, William E. (USA)** a buffalói New Yorki Állami Egyetem professzora.
- Meadows, Arthur Jack (Egyesült Királyság)** a Loughborough-i Egyetem információtudományi tanszékének professzora.
- Mendez, Aida (Spanyolország)** a madridi Tudományos Információs és Dokumentációs Központ (CINDOC) nyugalmazott főmunkatársa.
- Miquel, François (Franciaország)** biokémikus, az École Centrale Paris nyugalmazott professzora.
- Peritz, Bluma (Izrael)** a jeruzsálemi Héber Egyetem Könyvtár- és Információ-tudományi Intézetének igazgatója.
- Pouris, Anthipi (Dél-Afrikai Köztársaság)** a Tudományos Tanácsadói Társaság munkatársa.
- Ravichandra Rao, I. K. (India)** az Indiai Statisztikai Intézet Dokumentáció-kutatási és Oktatási Központjának igazgatója.
- Rousseau, Ronald (Belgium)** matematikus, a Brügge-Oostende-i Katolikus Főiskola professzora.
- Russell, Jane M. (Mexikó)** a Mexikói Nemzeti Autonóm Egyetem professzora.
- Schoepflin, Urs (Németország)** szociológus, a berlini Max Planck Tudomány-történeti Intézet Könyvtárának vezetője.
- Schubert, András (Magyarország)** az MTA Könyvtár Tudományelemzési Szolgálatának vezetője. Az 1993. évi de Solla Price-émlékérem kitüntetettje.
- Todorov, Radosvet (Bulgária)** fizikus, a Bolgár Tudományos Akadémia főmunkatársa.
- Turner, William (Franciaország)** a CNRS "Interaktív Kommunikáció Szocio-Ökonómiája" kutatócsoportjának munkatársa.
- van Raan, Anthony (Hollandia)** fizikus, a Leideni Egyetem professzora, a leideni Tudomány- és Technikakutatói Központ igazgatója. Az 1995. évi de Solla Price-émlékérem kitüntetettje.
- Vinkler, Péter (Magyarország)** az MTA Kémiai Kutatóközpont tudományos titkára.
- Vlachý, Jan (Cseh Köztársaság)** fizikus, a Szlovák Tudományos Akadémia nyugalmazott tudományos tanácsadója. Az 1989. évi de Solla Price-émlékérem kitüntetettje.

Ára: 1200.- Ft + ÁFA